





# Proyecto **ECOCITY**

## Manual para el diseño de **ecociudades** en Europa

Libro I

**La ecociudad:**

un lugar mejor para vivir

Philine **Gaffron**, Gé **Huismans** y Franz **Skala** / **Coordinadores**

Socios del Proyecto ECOCITY que han colaborado  
en la redacción de los textos:

Rolf Messerschmidt, Carlos Verdaguer, Jan Kunz, Rainer Mayerhofer,  
Csaba Koren, Kari Rauhala, Peter Rakšányi y Francesca Sartogo

## Proyecto ECOCITY: Desarrollo urbano de estructuras adecuadas para el transporte sostenible (2002-2005)

Coordinador del proyecto: Prof. Dr. Uwe Schubert, Instituto para el Desarrollo Ambiental y Regional, Universidad de Ciencias Económicas y Administración de Empresas de Viena.

El Proyecto ECOCITY ha sido patrocinado por la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea, en el contexto de la Acción Clave 4, «La ciudad del mañana y su patrimonio cultural», del Programa Temático «Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible», Prioridad 4.4.1 de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT), «Metodologías y planteamientos estratégicos de planificación urbana orientados hacia un transporte urbano sostenible», dentro del Quinto Programa Marco.

**Publicado originalmente en inglés con el título** *Ecocity. Book 1. A better place to live* (Viena, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 2005).

**Coordinadores de la obra:** Philine Gaffron (Universidad de Tecnología de Hamburgo), Gé Huismans (SenterNovem, Agencia Holandesa para la Sostenibilidad y la Innovación) y Franz Skala (Departamento de Economía y Gestión Ambiental, Universidad de Ciencias Económicas y Administración de Empresas de Viena).

© **Philine Gaffron, Gé Huismans y Franz Skala, 2005**, para la edición original

© **Philine Gaffron, Gé Huismans y Franz Skala, 2008**, para esta edición

© **Bakeaz, 2008**, para esta edición

Santa María, 1-1.º • 48005 Bilbao • Tel.: 94 4790070 • Fax: 94 4790071  
Correo electrónico: [bakeaz@bakeaz.org](mailto:bakeaz@bakeaz.org) • <http://www.bakeaz.org>

**Traducción del inglés:** María Jesús Uzquiano Barbas.

**Revisión de la traducción:** Carlos Verdaguer Viana-Cárdenas (gea21).

**Coordinación editorial:** Blanca Pérez Fraile (Bakeaz), Isabela Velázquez Valoria (gea21) y Carlos Verdaguer Viana-Cárdenas (gea21).

**Diseño de cubierta:** Cryn Creativos, S. L.

**Diseño interior:** Basado en el diseño de la edición original en inglés de Roland Stadler, Michela Menegaldo y Christopher Meidinger (RST Design, Viena).

**Maquetación:** Mercedes Esteban Meriel (Bakeaz).

**Impresión y encuadernación:** Grafilur, S. A.

**ISBN obra completa:** 978-84-88949-92-9

**ISBN libro I:** 978-84-88949-93-6

**NIPO:** 751-08-029-5

**Depósito legal:** BI-3468-08

**Este libro está impreso en papel 100% reciclado y libre de cloro.**

# Índice

<b>Presentación</b>	<b>7</b>
<b>Prólogo a la edición en castellano. La ecociudad como meta</b>	<b>9</b>
<b>1. Introducción al Proyecto ECOCITY y definiciones de referencia</b>	<b>13</b>
1.1. Introducción	13
1.2. Definiciones	17
<b>2. La ecociudad según el Proyecto ECOCITY: objetivos</b>	<b>21</b>
2.1. Objetivos generales de una ecociudad	21
2.2. Visión de una ecociudad	22
2.3. Elementos de planificación y desarrollo de una ecociudad	26
2.4. Objetivos específicos de la planificación de una ecociudad	26
<b>3. El proceso de planificación de una ecociudad</b>	<b>47</b>
3.1. El desarrollo urbano como proceso cíclico	48
3.2. Crear una ecociudad: el enfoque integrado de planeamiento	49
3.3. Crear una ecociudad: la participación	50
3.4. Crear una ecociudad: la monitorización y evaluación	52
<b>4. Conceptos para la creación de ecociudades y ecobarrios: siete ejemplos prácticos</b>	<b>55</b>
4.1. ECOCITY Austria: la ecociudad de Bad Ischl	55
4.2. ECOCITY España: el ecobarrio de Trinitat Nova en Barcelona	64
4.3. ECOCITY Hungría: el ecobarrio de Győr	71
4.4. ECOCITY Finlandia: la ecociudad de Vuores en Tampere	77
4.5. ECOCITY Eslovaquia: el proyecto de regeneración urbana ecológica de Trnava	85
4.6. ECOCITY Alemania: el proyecto de regeneración urbana ecológica de Tubinga-Derendingen	92
4.7. ECOCITY Italia: el ecobarrio de Umbertide	99
<b>5. Los resultados del Proyecto ECOCITY: ¿qué hemos aprendido?</b>	<b>109</b>
5.1. Las ecociudades como lugares mejores para vivir: visiones y retos	109
5.2. La evaluación 'ex ante' de las propuestas del Proyecto ECOCITY	111
5.3. Conclusiones sectoriales del Proyecto ECOCITY	116
5.4. Obstáculos y factores de éxito identificados a través del Proyecto ECOCITY	121
<b>Referencias</b>	<b>125</b>
<b>El equipo del Proyecto ECOCITY</b>	<b>131</b>



# Presentación

Nos encontramos en un momento en el que los modelos de urbanismo tradicionales se muestran incapaces de dar respuestas a los problemas sociales, económicos y ambientales de las ciudades.

Las ineficiencias a las que nos enfrentamos son grandes: el sector de la construcción acapara más de la mitad de la energía consumida en España, tanto en la edificación como en el uso y mantenimiento de los edificios; el tráfico colapsa las ciudades día a día; los espacios de relación y encuentro desaparecen de las ciudades; el acceso a la vivienda parece un problema crónico de la sociedad; etc.

El Ministerio de Vivienda considera necesario encontrar vías para un nuevo urbanismo a través del impulso de la investigación y la práctica innovadora. El objetivo es dar respuesta a la vez tanto a la grave situación ambiental de nuestro entorno como a las demandas de calidad de una sociedad en proceso de cambio.

Es una responsabilidad pública el buscar soluciones de sostenibilidad para la nueva ciudad que se rehace y mejora de continuo. Tenemos que dar valor a las iniciativas que plantean, con rigor, métodos para facilitar el trabajo de los profesionales y para dar respuesta a las pretensiones de la sociedad.

Por ello, el Ministerio de Vivienda ha visto oportuno colaborar en la edición de esta publicación. Un manual de diseño que apoye el trabajo de los equipos profesionales en el desarrollo de ecociudades, y en el que se pongan en común las ideas que nutren los foros de urbanismo y la realidad de los proyectos.

Este manual profundiza en los resultados de una línea de investigación europea sobre ecociudades en el proyecto «La ciudad del mañana». Explica, partiendo de la experiencia, los proyectos emprendidos en paralelo en siete ciudades europeas, haciendo hincapié en cómo plantear, desarrollar y evaluar planes urbanos desde la perspectiva de la sostenibilidad.

La situación económica y ecológica incierta de estos tiempos es un momento adecuado para apostar decididamente por la sostenibilidad en la construcción de ciudades y territorios. Las políticas de vivienda están apostando tanto por la rehabilitación y renovación de barrios como por la eficiencia ambiental de la vivienda nueva y usada. Se trata de favorecer el paso de un modelo de crecimiento urbanístico extensivo a la renovación intensiva de la ciudad, que reduce el consumo de suelo y aumenta de forma sustancial la utilización de mano de obra. Por eso el nuevo plan 2009-2012 se denomina Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación.

Los objetivos son claros; hay que desarrollar las herramientas para llevarlos a cabo, y este libro, fruto del trabajo conjunto de equipos europeos con amplia experiencia, es una apuesta en este sentido.

*Beatriz Corredor Sierra*  
Ministra de Vivienda



# Prólogo a la edición en castellano

## La ecociudad como meta

Concebido dentro del marco del quinto programa de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible de la Comisión Europea e inicialmente diseñado para generar alternativas de transporte sostenible, el Proyecto ECOCITY fue ampliando su ámbito de reflexión y aplicación a lo largo de su devenir hasta convertirse en un programa integral de investigación sobre la sostenibilidad urbana en Europa.

Esta necesidad de ampliar el ámbito surgió de forma natural como consecuencia del propio planteamiento inicial del proyecto: el desarrollo simultáneo de siete planes piloto en siete ciudades europeas con realidades muy diferentes, con el fin de dilucidar qué criterios y qué instrumentos comunes podían constituir la base de unas directrices europeas para construir ciudades sostenibles desde la perspectiva de la movilidad. La propia heterogeneidad de los ámbitos de actuación y la diversidad de posibles interrelaciones entre los elementos que intervienen en un sistema de transporte en el terreno urbano contribuyó a poner de manifiesto la necesidad de hacer explícitas estas vinculaciones a través de un marco conceptual adecuado. La composición multidisciplinar de todos los equipos participantes en el proyecto, otro de los criterios de partida, fue también un elemento determinante para revelar esta necesidad. De este modo, en coherencia con el título del proyecto y casi como primer resultado empírico del mismo, la propia idea de ecociudad en su sentido más amplio pasó a ocupar naturalmente el centro de la investigación casi desde el inicio de los trabajos.

En un momento como el actual, en el que esta idea de ecociudad, o sus diversas acepciones, ha comenzado a hacerse frecuente en muchas propuestas y reflexiones, la aportación más importante del Proyecto ECOCITY es sin duda este marco analítico y conceptual elaborado en el transcurso del mismo. Las condiciones inigualables en que dicho marco se fue construyendo, mediante un proceso continuo de debate y trabajo pluridisciplinar entre expertos europeos en sostenibilidad provenientes de los más diversos sectores, continuamente retroalimentado por la realidad práctica de su aplicación a proyectos concretos en realidades muy diferentes, le confiere un especial valor instrumental.

Esta función instrumental constituía, de hecho, uno de los objetivos del proyecto y del manual que aquí se presenta en su versión en castellano, uno de los medios para hacerla explícita. Aunque en el texto que sigue se explica pormenorizadamente el marco en el que se llevó a cabo el proyecto y se ofrecen sus resultados teóricos y prácticos, resulta conveniente hacer algunas observaciones en relación con la versión española a fin de contextualizarla.

En primer lugar, conviene hacer referencia al marco temporal del proyecto, desarrollado entre los años 2002 y 2005, y al momento de inicio de difusión de sus resultados, a principios del año 2006, a través de la versión original en inglés del libro I del presente manual. Esta labor de difusión del documento se ha prolongado hasta el año 2008, en que se ha publicado el libro II en su versión inglesa, y prosigue ahora con la presente publicación.

En lo que respecta al marco conceptual e instrumental del proyecto, este lapso de tiempo no sólo no supone ningún desfase, sino que, tal como hemos señalado ya, aparece en un momento muy adecuado en el que el concepto de ecociudad se está generalizando, y, por tanto, su oportunidad y su recorrido futuro son innegables.

En cuanto a los proyectos piloto, el compromiso del proyecto era ejecutarlos hasta el nivel denominado oficialmente Masterplan, similar a un plan parcial o plan especial en cuanto al desarrollo de determinaciones urbanísticas, aunque, debido a su carácter pionero, sin equivalente en lo que respecta a las determinaciones socioambientales. Es en calidad de planes cerrados como se presentan en este documento, constituyendo por tanto, de algún modo, una foto fija de los mismos en el momento de finalizar el Proyecto ECOCITY.

Lógicamente, estos proyectos han proseguido con posterioridad su evolución propia, dependiendo en cada caso de las circunstancias particulares. Habida cuenta de su carácter piloto e innovador, esta evolución posterior ha presentado una gran diversidad de condiciones según dichas circunstancias. En algún caso, como es el de Bad Ischl, el proyecto ha quedado reducido a su nivel de propuesta, mientras que en otros, como el de Tubinga, el ciclo de planificación ha seguido las fases habituales, y en estos momentos se lleva a cabo la fase de ejecución en consonancia con las determinaciones del plan. Entre estos dos extremos, la gama de desarrollo es también muy amplia: en una posición intermedia se sitúan los casos de Trinitat Nova, Vuores y Umbertide, en los que se han aplicado parcialmente y en grado diverso las recomendaciones del Proyecto ECOCITY. Las aceleradas transformaciones que experimentan Eslovaquia y Hungría se han traducido también en profundas modificaciones en los planes de Trnava y Győr.

Esta situación no resta ningún valor al papel que han cumplido cada uno de estos planes como laboratorios prácticos para el desarrollo de criterios y herramientas de sostenibilidad urbana y para el rico y fructífero intercambio de conocimientos y experiencias entre todos los equipos que participamos en el proyecto europeo, siendo éstos los principales objetivos y los más valiosos resultados del Proyecto ECOCITY. En este sentido, cada uno de los proyectos se ofrecía como un magnífico campo de pruebas para un enfoque alternativo en relación con las tipologías y ámbitos convencionales: desde los desarrollos de baja densidad en un entorno forestal representados por el proyecto de Vuores, en Finlandia, o la propuesta *ex novo* de Bad Ischl, en Austria, hasta un proceso de remodelación urbano en el tejido consolidado de una capital europea como Barcelona, en el caso de Trinitat Nova, pasando por los proyectos de regeneración urbana de Győr o Trnava o las combinaciones de actuaciones en suelo recuperado y suelo virgen de Umbertide y Tubinga. La necesidad de abordar realidades tan diversas con criterios e instrumentos de intervención y de evaluación comunes, extrayendo en todo momento pautas y enseñanzas para su aplicación en el ámbito europeo, es lo que le ha otorgado su carácter inédito al proyecto, al margen de cada uno de los planes individuales.

A la hora de plantear la edición española de este manual, concebido como presentación del Proyecto ECOCITY, se ha optado por seguir fielmente la estructura y el contenido del original, en la constatación de que ésta es la mejor forma de dar a conocer el proyecto al público hispanoparlante. Ello no obsta para que el análisis comparado y la valoración del curso que ha seguido cada uno de los proyectos pueda ser una interesante tarea a emprender en el futuro, una tarea que podría aportar información valiosa sobre un ámbito tan crucial como es el de la gestión urbanística. De hecho, dentro del propio texto se hace explícita la necesidad instrumental de emprender este proceso de evaluación *ex post* de los proyectos realizados, como forma de retroalimentar el conocimiento sobre la forma de hacer realidad las propuestas de planificación.

En otro orden de cosas, conviene hacer referencia también al propio término *ecociudad*, que da título al manual y que, lógicamente, aparece utilizado con profusión a lo largo de los dos libros que lo componen. Por una parte, en esta traducción al castellano ha habido que prescindir necesariamente de la polisemia del término original *Ecocity*, que en la versión en inglés se usaba indistintamente para

referirse al proyecto europeo del mismo nombre y a la idea de ecociudad, buscando en cada caso la aproximación más exacta según el sentido del texto. Por otra parte, de acuerdo con el riguroso marco conceptual que constituye el armazón del Proyecto ECOCITY, se ha intentado enriquecer y matizar la propia idea de ecociudad, tomándola no sólo como la descripción de propuestas concretas, sino más bien como una meta hacia la cual es conveniente que tiendan todas las ciudades. De acuerdo con esto, se ha procurado mantener el término cuando se trata de establecer criterios y propuestas generales y utilizar para la descripción de cada proyecto el calificativo que más se adecua a la realidad concreta del mismo: ecociudad, ecobarrio o proyecto de regeneración ecológica.

El presente manual consta de dos volúmenes independientes pero estrechamente relacionados, respetando también en esto la estructura del original. En el libro I se exponen los criterios de referencia y el marco conceptual del proyecto, así como sus conclusiones y enseñanzas, y se describen y evalúan con respecto a un mismo patrón de análisis los siete proyectos piloto. El libro II, de un carácter más técnico, contiene una descripción pormenorizada de las herramientas prácticas que se han empleado en el proyecto y cuya utilización se recomienda para el diseño de ecociudades en Europa. En cualquier caso, en la web (<http://www.ecocityprojects.net>) se puede obtener más información en inglés sobre el Proyecto ECOCITY.

No querríamos cerrar esta presentación sin expresar públicamente nuestro agradecimiento a quienes han posibilitado la publicación de esta edición en castellano y, con ello, la difusión de un proyecto en el que hemos volcado muchos esfuerzos: a SEPES (Entidad Pública Empresarial de Suelo), y en especial a su director Félix Arias, por su apuesta decidida por esta propuesta de futuro; a Agustín Hernández Aja, profesor titular de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y miembro de GIAU+S (Grupo de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Sostenibilidad), quien en todo momento nos ha apoyado para llevar a buen puerto esta publicación; a Carlos Jiménez Romera y María Jesús Uzquiano, meticulosos traductores de los textos; y a Josu Ugarte, Blanca Pérez Fraile y Mercedes Esteban Meriel, de Bakeaz, quienes la han hecho posible técnicamente a través de una muy cuidadosa labor de edición.

*Carlos Verdaguer Viana-Cárdenas (GIAU+S)*

*Isabela Velázquez Valoria*

gea21 (Grupo de Estudios y Alternativas 21)

Responsables del Proyecto ECOCITY España (Ecobarrio de Trinitat Nova)

Coordinadores de la edición en castellano



# I. Introducción al Proyecto ECOCITY y definiciones de referencia

## I.1. Introducción

La Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas *Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la Unión Europea* (1998) dice, en su página 2: «En torno al 20% de la población de la UE vive en grandes conurbaciones de más de 250.000 habitantes, otro 20% en ciudades de mediano tamaño de entre 50.000 y 250.000 habitantes, y un 40% en núcleos urbanos más pequeños de entre 10.000 y 50.000 habitantes». Esto significa que el 80% de la población europea vive en áreas urbanas, la mayoría pueblos y ciudades de tamaño pequeño o medio. Este libro —basado en el «Proyecto ECOCITY: Desarrollo urbano de estructuras adecuadas para el transporte sostenible», financiado por la Unión Europea— representa un llamamiento a la búsqueda de un desarrollo sostenible y con un fuerte componente ecológico en esas áreas. Los retos que plantea el crecimiento de dichos asentamientos presentan grandes diferencias en función de su tamaño (por ejemplo, en los núcleos pequeños puede resultar más difícil implantar un sistema de transporte público atractivo), aunque hay un problema común a todos ellos que trataremos de exponer a continuación.

En general, el crecimiento urbano de las últimas décadas se ha realizado conforme a modelos contradictorios con el paradigma de la sostenibilidad, a pesar de que, en teoría, muchas de las políticas correspondientes se han elaborado de acuerdo con ese concepto. Las formas de urbanización dispersa han generado asentamientos con estructuras espacialmente difusas y funcionalmente segregadas en las periferias urbanas y metropolitanas (dispersión urbana), al tiempo que se ha producido un descenso de población en los centros históricos, cuya configuración es generalmente más compacta. Esta tendencia continua provoca a largo plazo un aumento del volumen de tráfico, lo que a su vez supone un incremento de la presión que el transporte ejerce sobre el medio ambiente a través de la contaminación producida por los tubos de escape, el impacto del dióxido de carbono en el cambio climático, etc. Por ende, compromete el éxito de numerosas iniciativas encaminadas a promover sistemas de movilidad sostenibles.

Las pautas del desarrollo común dan lugar a la sobreutilización de recursos como el suelo y la energía, que en realidad deberían ser preservados para el futuro. La urbanización difusa ocupa amplias superficies y genera un mayor consumo de combustibles fósiles, especialmente el vinculado a los medios de locomoción. El uso abusivo de estos bienes tiene claros efectos perjudiciales sobre la salud humana, el hábitat natural (que supuestamente ha de proporcionar la base para el desarrollo de las generaciones futuras) y la calidad global de la vida en el planeta.

En contraste con estas tendencias, los objetivos de la Unión Europea para la creación de asentamientos sostenibles y la mejora de los entornos urbanos llaman específicamente a «apoyar un sistema urbano policéntrico y equilibrado» y a «promover modelos de asentamiento que usen eficazmente los recursos, limitando así la utilización de terreno y la expansión urbana» (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998: 6 y 15).

Estas directrices aparecen también en la Comunicación de la Comisión *Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano* y otros documentos comunitarios sobre el tema, donde «pre-

domina el modelo de los asentamientos con usos múltiples y de alta densidad en los que se aprovechan los terrenos industriales abandonados y los solares vacíos, y la expansión urbana tiene lugar de manera planificada en vez de improvisada» (Comisión de las Comunidades Europeas, 2004: 31-32).

La densidad elevada y la mezcla de usos son características comunes a los modelos de asentamiento pensados para el peatón. Las propuestas más recientes y la propia Acción Clave 4, «La ciudad del mañana y su patrimonio cultural», en cuyo seno se llevó a cabo el Proyecto ECOCITY, hacen hincapié en la necesidad de diseñar áreas urbanas que sean favorables al desarrollo de sistemas de transporte sostenibles. El objetivo de los proyectos elaborados dentro de dicha acción clave ha sido «disminuir radicalmente la contaminación y la congestión urbanas, al tiempo que se garantiza una movilidad segura, asequible y accesible, mediante planteamientos estratégicos a largo plazo que propicien modelos de uso del suelo favorables a la implantación de alternativas a los automóviles privados» (Dirección General de Investigación de la Comisión Europea, 1998-2002).

La relevancia de formular estos planteamientos estratégicos a largo plazo viene dada por dos factores fundamentales: la larga vida útil de los edificios y el consiguiente escaso nivel de renovación del parque edificatorio. Por lo tanto, los efectos de las estrategias de planificación relacionadas con el uso del suelo y la demanda de transporte que se aplican en la actualidad estarán presentes por un periodo de tiempo relativamente amplio, lo que significa que «los instrumentos del planeamiento sirven para definir el tejido urbano que servirá de base a los modelos de movilidad durante generaciones». En otras palabras, el desarrollo insostenible provoca problemas a largo plazo, pero «si logramos “introducir” criterios de sostenibilidad (como minimizar la necesidad de desplazamientos) en el proceso urbanizador, podemos contar con una inversión fructífera y de valor permanente en las próximas décadas» (Proyecto de Planificación y Movilidad Urbana en Europa/Planning and Urban Mobility in Europe [PLUME] del Grupo para la Investigación sobre el Uso del Suelo y del Transporte/Land Use and Transport Research [LUTR],<sup>1</sup> 2003).

1. El Proyecto ECOCITY ha sido una de las 12 iniciativas sinérgicas que integran el Grupo de Proyectos LUTR, formuladas con el fin de estudiar la movilidad urbana sostenible en conjunción con el uso del suelo y los temas medioambientales. El objetivo común ha sido desarrollar planteamientos estratégicos y metodologías de planificación que contribuyan a promover la sostenibilidad urbana. Esto incluye la relación entre la demanda de transporte y el planeamiento urbanístico, el diseño y la provisión de servicios de transporte eficientes e innovadores —incluyendo sistemas alternativos—, y la minimización de los impactos negativos de tipo socioeconómico y ambiental (más información en <<http://www.lutr.net/>>).

El Proyecto ECOCITY ha intentado llevar a la práctica estos objetivos mediante la elaboración de propuestas piloto para emplazamientos específicos en siete localidades diferentes (véase el capítulo 4), con el fin de demostrar la viabilidad y conveniencia de hacer realidad en el futuro una forma de vida urbana compatible con la sostenibilidad. Entre otras cosas, los asentamientos han de estar dotados de las condiciones necesarias que permitan a las próximas generaciones organizar sus vidas en ellos con un alto nivel de calidad.

Respondiendo al «modelo predominante» en los documentos comunitarios y a los objetivos de la Unión Europea anteriormente citados, el eje director del Proyecto ECOCITY ha sido la creación de estructuras urbanas compactas, que hagan un uso eficiente del espacio y permitan implantar sistemas de transporte respetuosos con el medio ambiente. Para lograr este objetivo, los procesos de planificación han de conceder prioridad a las estrategias de movilidad sostenible y diseñar redes apropiadas para el tránsito peatonal, la circulación ciclista y el transporte público, además de proporcionar una logística de distribución eficaz.

Al mismo tiempo, algunos aspectos del desarrollo urbano convencional son claramente incompatibles con una ecociudad y deberían evitarse. La mayoría de ellos podrían catalogarse como «elementos de dispersión (urbana)» y abarcan desde las viviendas unifamiliares aisladas hasta los amplios centros comerciales y de ocio construidos en suelo virgen. El impacto de estas edificaciones en la calidad ecológica de la estructura urbana es inmenso.

Las soluciones encaminadas a evitar problemas en el futuro han de plantearse tanto en las transformaciones que se están llevando a cabo en los núcleos urbanos como en las áreas de nuevo desarrollo que van surgiendo en paralelo (fundamentalmente en zonas sin urbanizar). Los criterios que caracterizan una ecociudad pueden aplicarse en un barrio de nueva creación o en uno ya construido. La intervención en un área virgen ofrece la oportunidad de diseñar estructuras optimizadas; sin embargo, teniendo en cuenta la lenta evolución del parque edificatorio, el reto principal para la planificación urbana en los próximos años consistirá en aplicar procesos integrados de desarrollo sostenible en la ciudad existente. En este sentido, los ejemplos prácticos fruto de este proyecto podrían contribuir a elevar el grado de aceptación de tales iniciativas por parte de la población local, lo que facilitaría la necesaria regeneración de los lugares que habitan.

Además de realizar experiencias piloto que demuestren los beneficios del proyecto, es preciso crear un marco de incentivos e instrumentos legales/administrativos que sirva de apoyo y estímulo al diseño y la planificación urbana sostenible, reduciendo al mismo tiempo los alicientes para la dispersión, que no puede considerarse «urbana» en sí misma. Por ejemplo, podrían limitarse las ayudas a los promotores privados y conceder subvenciones únicamente cuando se trate de edificios residenciales integrados en una configuración urbana de mayor densidad que la habitual, lo que en la práctica sería una manera de frenar la construcción de urbanizaciones de viviendas unifamiliares exentas. Otro instrumento legal que ha demostrado su utilidad a la hora de promover y controlar la intervención en partes concretas de una ciudad es el «procedimiento de actuación urbanística» (Städtebauliche Entwicklungsmaßnahme) aplicado en Alemania, que ayuda a regular los precios de compra y venta de los solares.

### **¿Cuáles son las características de una ecociudad?**

La idea fundamental es que una *ecociudad* debe estar en equilibrio con la naturaleza. Esa situación puede alcanzarse mediante modelos de asentamiento que garanticen la eficiencia desde el punto de vista energético y espacial, y vengán acompañados de sistemas de transporte, flujos de materiales, ciclos de agua y estructuras de hábitat cuyos parámetros se ajusten a los objetivos generales de sostenibilidad (véase el apartado 1.2).

Una ecociudad está compuesta por barrios o unidades vecinales de configuración compacta, pensados para el uso peatonal y capaces de albergar múltiples funciones. Están ubicados en áreas concebidas para el transporte colectivo e integrados en un sistema urbano policéntrico. Gracias a la calidad del diseño de sus espacios públicos, que incorpora las zonas verdes y los elementos más importantes de su patrimonio cultural para conseguir entornos llenos de diversidad, una ecociudad es sin duda un lugar atractivo para vivir y trabajar. Las condiciones de sostenibilidad y habitabilidad de estos asentamientos contribuyen a mejorar la salud, la seguridad física y la calidad de vida de la población, facilitando el proceso de identificación de esas personas con el lugar donde residen.

### **¿En qué se diferencia una ecociudad de otros proyectos modélicos, por una parte, y del proceso urbanizador y edificatorio más frecuente en la actualidad, por otra?**

En comparación con otros modelos más amplios, las principales diferencias son el grado de adaptación de la estructura urbana a los requisitos impuestos por la circulación peatonal y ciclista, y el uso del transporte público, más intensivos en el caso de la ecociudad. Sin embargo, si nos remitimos al tipo de desarrollo que se lleva a cabo en las áreas de nueva urbanización hoy en día (incluida la dispersión), existen divergencias adicionales que abarcan el uso eficiente de la energía, la disminución de los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente y la creación de un entorno más atractivo para sus habitantes.

2. Para un análisis más detallado sobre estos beneficios, véase también el capítulo 2 del libro II.

La ecociudad ofrece numerosas ventajas, que van desde una mayor comodidad personal hasta el incremento de la sostenibilidad global. Los beneficios llegan a todos los agentes que participan en su desarrollo, ya sean individuos, grupos o instituciones. Sus residentes disponen de más espacio en un ambiente agradable, seguro y tranquilo; al mismo tiempo, el coste total del ciclo de vida es menor que el de una intervención al uso, así como el gasto destinado a reparar los efectos negativos en la salud humana y el hábitat natural.<sup>2</sup>

### ¿Qué desventajas puede conllevar una ecociudad para los diferentes actores implicados?

La respuesta a esta pregunta ha de formularse de manera distinta según se trate de los responsables del proceso de planificación y ejecución del proyecto, de las personas que habitan las zonas limítrofes al área de actuación o de los futuros usuarios de la ecociudad:

- El proceso de planificación y ejecución requiere prestar atención a requisitos muy diferentes, a veces incluso divergentes, y conseguir el acuerdo de los numerosos actores y partes implicadas. Un proceso de estas características resulta mucho más complejo que el desarrollo de un proyecto convencional, por lo que se convierte en un auténtico desafío para los urbanistas, los promotores y la propia comunidad. Como consecuencia, la cantidad de tiempo necesaria para llevarlo a término puede ser mucho mayor de lo acostumbrado.
- El impacto de una ecociudad en las áreas circundantes suele ser limitado. En general, el estilo de vida imperante no tiene por qué experimentar transformaciones. A diferencia de lo que ocurriría con la creación de un barrio nuevo según el modelo habitual, no hay que esperar un aumento de los perjuicios ocasionados por el tráfico rodado. No obstante, pueden producirse algunos efectos negativos durante la fase de construcción, debidos al ruido o el trasiego de vehículos.
- Las circunstancias que acompañan el hecho de vivir en una ecociudad (como la reducción del tráfico motorizado, pero también una menor oferta de servicios para los automovilistas) están en conocimiento de los usuarios que deciden instalarse a vivir allí, por lo que no deberían constituir una desventaja. Puede ser necesario un mayor esfuerzo de inversión, pero los costes asociados al ciclo de vida son menores.

Así pues, las desventajas potenciales de realizar una ecociudad son las mismas o, en su mayoría, mucho menores que las que acarrea un barrio diseñado conforme al criterio común. Los problemas más importantes suelen derivarse del reto que plantea a los patrones establecidos, a los esquemas convencionales y a los hábitos adquiridos. Por consiguiente, todas las personas interesadas en llevar a la práctica un proyecto de este tipo han de asumir la tarea de comunicar sus ventajas de modo claro y convincente, además de disipar las inquietudes y los temores que a menudo conlleva todo aquello que es nuevo y desconocido.

Sin embargo, su propia naturaleza como proyecto de desarrollo urbano impide que las partes interesadas puedan «probar el producto» antes de decidir. A los grupos implicados no les queda otra opción que imaginar el «funcionamiento» de la ecociudad y los beneficios que reporta vivir en ella. A este respecto, deberían ser de gran ayuda la descripción y la visualización del concepto ofrecidas en este trabajo.

Las áreas de actuación de las siete experiencias piloto presentan características diferentes (suelo recuperado, suelo virgen y núcleos urbanos consolidados); además, pertenecen a localidades de distinto tamaño y a regiones climáticas muy diversas. Cada propuesta es un intento de avanzar hacia una visión de la ecociudad (véase el capítulo 2), representar gráficamente un patrón urbano y promover su aplicación como ejemplo de buena práctica, prestando el apoyo necesario a los agentes que

intervienen en la construcción de la ciudad en todas las decisiones encaminadas a alcanzar altas cotas de sostenibilidad.

Este manual consta de dos libros:

- *Proyecto ECOCITY. Manual para el diseño de ecociudades en Europa. Libro I. La ecociudad: un lugar mejor para vivir*, que incluye información general: la imagen de una ecociudad sirve de base para plantear los objetivos de la planificación. Se muestran los siete casos prácticos elaborados dentro del Proyecto ECOCITY y las conclusiones extraídas de cada experiencia.
- *Proyecto ECOCITY. Manual para el diseño de ecociudades en Europa. Libro II. La ecociudad: cómo hacerla realidad*, donde se exponen las directrices que permiten crear una ecociudad y se explican los objetivos formulados en el libro I con mayor detalle. También se describen las técnicas y herramientas que pueden resultar útiles durante el proceso. El libro II está dirigido fundamentalmente a todo el conjunto de técnicos y profesionales implicados en la toma de decisiones relativas al desarrollo de asentamientos urbanos.

Puede encontrarse más información en la sección «Public reading» (Lectura pública) de la página web del proyecto, <<http://www.ecocityprojects.net>>.

## 1.2. Definiciones

Los conceptos generales de desarrollo y movilidad sostenibles que conforman el eje director de la iniciativa han sido ya enunciados y justificados en diferentes contextos. No obstante, lo expuesto en los siguientes apartados servirá para esclarecer el sentido de esos términos dentro del Proyecto ECOCITY.

### 1.2.1. Desarrollo sostenible

El informe *Nuestro futuro común* (más conocido como Informe Brundtland), elaborado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), definió el desarrollo sostenible de la siguiente manera: «Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias» (1988: 29).

Pueden ser muchas las cosas que las personas deseamos mantener: una actividad, una institución, determinadas transacciones económicas o, como en el contexto de este trabajo, un asentamiento. Todo ello forma parte de, o de hecho constituye, un sistema, y por tanto lo que queremos mantener son esos sistemas y su capacidad operativa. Para lograr que la actividad humana sea sostenible según la acepción original del término, es indispensable concentrarse en las relaciones (externas) del sistema (por ejemplo, el asentamiento humano) con su hábitat natural, que en último término proporciona la base para el desarrollo de todas nuestras actividades. En este sentido, las entradas y salidas del sistema han de satisfacer los siguientes requisitos:

- El ritmo de explotación de los recursos (insumos: materia y energía) no debe sobrepasar su capacidad de regeneración.
- La tasa de emisión de residuos contaminantes (productos) no puede ser mayor que el ritmo al que los asimila el sistema.

Para garantizar el pleno cumplimiento de estas condiciones, es preciso tener en cuenta las relaciones internas entre los componentes del sistema, ya que son las características de cada proceso las que marcan los pasos que hay que seguir para alcanzar mayores cotas de sostenibilidad. El sistema global de la sociedad humana es de una complejidad extrema, por lo que la mayoría de los autores lo han dividido en varios subsistemas. En los planteamientos citados con mayor frecuencia (véanse, por ejemplo, las publicaciones de Camagni, Capella y Nijkamp [1998] o Castells [2000], indicadas en el capítulo de Referencias), el enfoque original, centrado en los temas ambientales/ecológicos, se aplica simultáneamente a los aspectos sociales y económicos, así como a la búsqueda de equilibrio entre los distintos elementos (el conocido esquema de «los tres pilares del desarrollo sostenible»). Lograr esa armonía requiere consenso, ya que las circunstancias que necesariamente acompañan a los tres pilares a menudo se contradicen entre sí. Por ejemplo, no podemos cambiar las leyes de la naturaleza para dar satisfacción a las desmesuradas exigencias del ser humano, por lo que la única forma de utilizar los recursos de manera más eficiente es adaptar nuestros sistemas a la capacidad del hábitat. No nos queda otra alternativa para sobrevivir y prosperar.

Un modo útil de tratar la complejidad del sistema urbano puede ser considerar los principales ámbitos de desarrollo como subsistemas. En el caso del Proyecto ECO-CITY, se eligieron los siguientes: la estructura urbana, el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos. El mantenimiento de esos subsistemas y su adecuada interrelación dentro del sistema global del «asentamiento urbano» constituyen la base para alcanzar las dos condiciones básicas de sostenibilidad mencionadas.

El cumplimiento de dichos requisitos puede llegar mediante la consecución de dos objetivos prioritarios:

- Minimizar el consumo de suelo, energía y materia.
- Minimizar el efecto de los perjuicios causados al medio ambiente.

Con el fin de elaborar una lista de objetivos generales de una ecociudad (expuesta con mayor detalle en el capítulo 2), a estos objetivos se han añadido otros específicos para cada sector, entre los que destacan los siguientes:

- *Maximizar el bienestar humano* (la calidad de vida). Aunque las condiciones generales ya garantizan una mejor calidad de vida, es preciso cumplir otros requisitos, especialmente en el ámbito social.
- *Minimizar el coste total del ciclo de vida* (teniendo en cuenta la producción, el uso y la eliminación de los recursos empleados). Los costes son un factor importante a la hora de asumir la aplicación práctica de un proyecto, aunque la sostenibilidad impone siempre conceder prioridad a la calidad.
- *Minimizar la demanda de transporte*. Establecer las condiciones adecuadas que permitan el desarrollo de la movilidad sostenible es un factor esencial para un sistema urbano. El objetivo primordial en este ámbito guarda relación directa con la consecución del resto de los objetivos generales de una ecociudad.

Los objetivos específicos se analizan con mayor detalle en el capítulo 2.

### 1.2.2. Movilidad y accesibilidad sostenibles

#### Movilidad

Puede encontrarse una definición general del término en el Glosario Multilingüe de Medio Ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA):<sup>3</sup> «La capacidad de los grupos o individuos para trasladarse o cambiar de empleo, o para moverse físicamente de un sitio a otro».

3. <<http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/M/mobility>> [consulta: enero 2005].

Sin embargo, en las últimas décadas, la movilidad se ha convertido en un valor en sí misma. El recorrido de los desplazamientos ha aumentado de manera proporcional a la velocidad a la que se realizan y, en general, las personas tienen que cubrir mayores distancias que antes para satisfacer las mismas necesidades: asistir al colegio y al trabajo, ir de compras, visitar a los amigos y familiares, etc. Por ello, en el contexto del Proyecto ECOCITY se emplea una definición más específica de la palabra. La alta movilidad —como característica del ser humano— viene determinada por la capacidad de alcanzar un gran número de destinos en el menor tiempo y cubriendo la menor distancia posibles. Esto quiere decir que los trayectos cortos no son consecuencia de una mayor velocidad, sino fundamentalmente de que los recorridos son menores. Este tipo de movilidad solamente puede darse en estructuras urbanas como las que se promueven en una ecociudad.

### Accesibilidad

El significado de la palabra *accesible* puede encontrarse en el Diccionario Merriam-Webster Online:<sup>4</sup> «que se puede alcanzar (está dentro del alcance) o usar (está disponible)». En urbanismo, se entiende por accesibilidad el tiempo necesario para alcanzar un destino deseado, que depende básicamente de la distancia física entre el punto de partida y el de destino, pero también de la velocidad a la que se realiza el desplazamiento. Por lo tanto, en teoría, una manera de maximizar la accesibilidad sería incrementar las velocidades. Sin embargo, los problemas inherentes a los actuales sistemas de transporte (como la congestión), además de la desigualdad en el acceso al vehículo privado y los ya mencionados requisitos básicos de la sostenibilidad (que incluyen la minimización de la contaminación y del consumo de energía) establecen unos límites muy definidos para esta opción, por lo que se da preferencia a la alternativa de reducir los recorridos.

4. <<http://www.merriam-webster.com/>> [consulta: enero 2005].

En definitiva, en el marco que nos ocupa, entenderemos por buena accesibilidad la provisión cercana de las dotaciones necesarias en el tiempo y el espacio, que viene acompañada de unas conexiones adecuadas y de calidad a medios de transporte ecológicamente compatibles: itinerarios peatonales y ciclistas directos y sin barreras arquitectónicas, además de un servicio atractivo y eficaz de transporte colectivo.

Conviene hacer hincapié en que la buena accesibilidad (como característica de las estructuras urbanas) es un requisito indispensable para conseguir una buena movilidad espacial (como característica de las personas). Ambas pueden conseguirse de manera sostenible mediante la creación de una ciudad de distancias cortas.

### 1.2.3. Ecociudad

El desarrollo urbano sostenible se plantea de formas diversas que, en general, pueden resumirse en dos grandes grupos: la adaptación de la ciudad existente mediante intervenciones paulatinas a pequeña escala y la propuesta de soluciones completamente *ex novo*. Por otra parte, mientras que algunos enfoques se centran en la elaboración de teorías que sirvan de marco a la acción, otros hacen hincapié en la aplicación práctica de proyectos alternativos.

Hasta ahora, el término *ecociudad* ha sido utilizado principalmente por movimientos que pretenden desarrollar iniciativas novedosas y consistentes como respuesta a la práctica del urbanismo actual. Una de las pioneras en la difusión del concepto como tal ha sido la organización estadounidense Ecocity Builders (constructores de ecociudades),<sup>5</sup> que se dedica a rediseñar físicamente pueblos y ciudades de cualquier tamaño en busca de unas condiciones más beneficiosas a largo plazo para la salud humana y para los sistemas naturales, y además ejerce una labor divulgadora mediante la orga-

5. Ecocity Builders, Berkeley, California, <<http://www.ecocitybuilders.org/>> [consulta: marzo 2004].

6. Förderverein Ökostadt e.V., Berlín/Lychen, <<http://www.oekostadt-online.de/>> [consulta: marzo 2004].

nización de los Congresos Internacionales de Ecociudades. Los responsables de ésta y otras entidades se han encargado de describir los principios rectores de una ecociudad, por ejemplo, en la Declaración de Shenzhen, firmada por los asistentes al 5.º Congreso Internacional de Ecociudades celebrado en la ciudad china en agosto del 2002. Una de las ideas fundamentales que aparecen en ese documento es la necesidad de construir ciudades para las personas y no para los automóviles. Otro ejemplo interesante es la Asociación para el Fomento de la Ecociudad,<sup>6</sup> en Alemania, que está intentando encontrar un emplazamiento adecuado para construir una ecociudad cerca de Berlín.

El planteamiento del Proyecto ECOCITY representa el punto de unión entre la teoría y la práctica, lo que puede aplicarse tanto al desarrollo de la visión como a la planificación de un caso real. La ecociudad se ha definido como la imagen de futuro de una ciudad o pueblo sostenible y habitable, que habría de llevarse a cabo en un área de actuación más pequeña —lo que podría ser un barrio o el sector de un distrito—, de manera que el asentamiento a pequeña escala se convierta en un modelo para la localidad en su conjunto.

Este barrio ha sido concebido como parte de una ciudad. Sus bordes son identificables tanto desde el punto de vista morfológico como funcional, e incluye una mezcla variada de usos. Un barrio urbano está compuesto generalmente por más de una unidad vecinal.

A continuación se explican con mayor detalle los objetivos de los diferentes aspectos de la planificación (capítulo 2), el desarrollo del proceso (capítulo 3) y las propuestas elaboradas para los siete ejemplos prácticos (capítulo 4). En el capítulo 5 se resumen las experiencias recogidas durante la planificación, así como las conclusiones de la evaluación de las experiencias piloto.

## 2. La ecociudad según el Proyecto ECOCITY: objetivos

En este capítulo se perfila el marco general de desarrollo de una ecociudad (véase la figura 2.1). Así pues, se presentan la visión o imagen de futuro (apartado 2.2) y los objetivos específicos (apartado 2.4), todos ellos formulados a partir de los criterios de sostenibilidad y los objetivos generales correspondientes. Los objetivos específicos se estructuran según los elementos de la planificación: el contexto y los cuatro aspectos básicos (la estructura urbana, el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos —apartado 2.3—). Su explicación pormenorizada responde a la voluntad de hacer realidad la visión en forma de barrio sostenible y transmitir a los lectores una idea lo más exacta posible de lo que debería ser un área diseñada conforme a dichos criterios. Las medidas concretas asociadas a estos objetivos pueden encontrarse en el libro II.

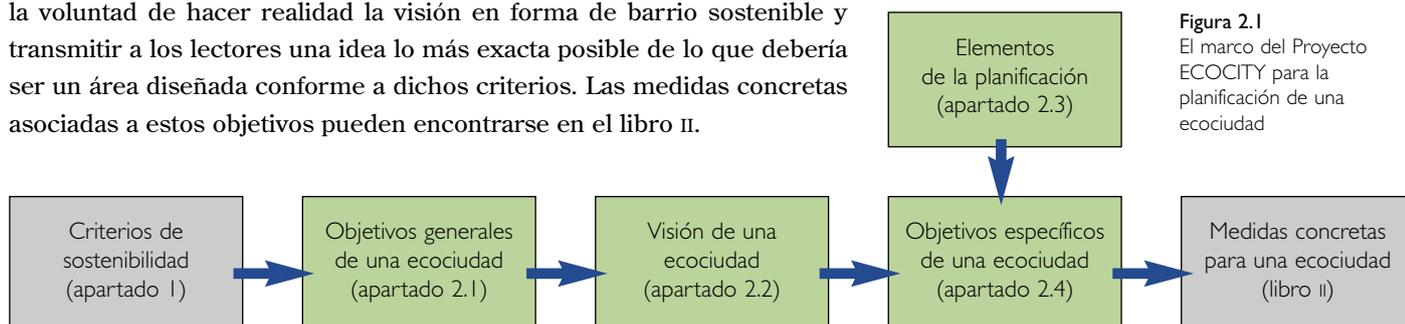


Figura 2.1  
El marco del Proyecto ECOCITY para la planificación de una ecociudad

### 2.1. Objetivos generales de una ecociudad

Con el fin de dotar al proceso de planificación de una orientación determinada, se han ampliado los objetivos generales de desarrollo sostenible (véase el apartado 1.2.1) mediante la formulación de una serie de objetivos adicionales, centrados en sectores concretos. El resultado final es el siguiente abanico de «Objetivos generales de una ecociudad» (véase la figura 2.2). Muchos de ellos aparecen formulados como maximización o minimización de un atributo de la planificación. En este contexto, minimizar algo (como el uso del suelo o el consumo de energía) no implica reducirlo a cero, sino alcanzar un valor mínimo óptimo que tenga en cuenta la consecución de otros objetivos relacionados. Igualmente, maximizar (el respeto por el entorno natural, por ejemplo) significa conseguir el máximo nivel posible.

- > Minimizar la demanda de suelo (especialmente de suelo virgen).
- > Minimizar el consumo de energía primaria y de materias primas.
- > Optimizar la interacción con los flujos de materiales a escala local y regional.
- > Minimizar los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente.
- > Maximizar el respeto por el entorno natural.
- > Minimizar la demanda de transporte.

- > Satisfacer las necesidades básicas y proporcionar dotaciones para el cuidado y la atención de las personas.
- > Minimizar el impacto sobre la salud humana.
- > Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad.
- > Maximizar el respeto por los paisajes y ecosistemas antropogénicos.
- > Crear un marco de buena gobernabilidad.
- > Maximizar la concienciación ciudadana sobre la importancia del desarrollo sostenible.

- > Desarrollar una economía local diversificada, resistente a las fluctuaciones y con altos niveles de innovación.
- > Minimizar los costes totales del ciclo de vida (maximizar la productividad).

Figura 2.2  
Objetivos generales de una ecociudad

La mayoría de los objetivos son interdependientes y apuntan más o menos en la misma dirección. En ocasiones, es preciso encontrar una solución a dos cuestiones aparentemente opuestas (por ejemplo, minimizar la demanda de transporte frente a satisfacer las necesidades básicas, en este caso, de movilidad). Para alcanzar las metas establecidas, es preciso tener en cuenta las condiciones locales (en relación con el clima, la cultura, los problemas ambientales, etc.); las medidas surgidas de la planificación han de ser elaboradas específicamente para cada cometido o proyecto.

## 2.2. Visión de una ecociudad

Vinculadas a los objetivos generales de una ecociudad, las teorías sobre la intervención urbana en cada una de las épocas históricas, incluida la contemporánea, han desempeñado un papel relevante en la formulación de la visión definitiva. En el siguiente apartado se resumen las propuestas urbanísticas más importantes de los dos últimos siglos.

### 2.2.1. Teorías y experiencias urbanísticas que han contribuido a generar la imagen de una ecociudad

Aunque se haya descrito en otros términos, la idea de sostenibilidad se halla presente en las teorías y propuestas prácticas que se han venido desarrollando desde el nacimiento del urbanismo como disciplina a mediados del siglo XIX hasta nuestros días. No es posible realizar aquí un análisis en profundidad de esta línea evolutiva, pero se hará referencia a sus aspectos más relevantes en relación con el concepto central de ecociudad tal como se formula en el Proyecto ECOCITY. Entre estos aspectos básicos se incluye la dependencia mutua entre la planificación y el transporte, la relación entre los tejidos rural y urbano, la densidad urbana, el contexto territorial de las ciudades, la preservación de los recursos materiales y energéticos, la ciudad como escenario social y la participación ciudadana en el diseño urbano. Son especialmente importantes las corrientes, referencias y experiencias mencionadas de forma casi telegráfica a continuación, aparecidas entre la década de los sesenta del siglo XIX y la década de los setenta del siglo XX:

- Teoría general de la urbanización, Ildefonso Cerdá (1867): el transporte público, el uso mixto del suelo y la valoración de los elementos naturales constituyen los elementos básicos de una trama urbana geométrica. Se aplicó parcialmente en el Ensanche de Barcelona.
- La ciudad lineal, Arturo Soria y Mata (1882): el desarrollo extensivo lineal es la estructura más apropiada para la implantación del ferrocarril o del tranvía y permite la proximidad entre la ciudad y el campo. Después de la primera experiencia en Madrid, la propuesta de aplicación más interesante es la llevada a cabo en Copenhague en 1949 (el «Plan de los cinco dedos»), en combinación con un modelo de ciudad satélite.
- La ciudad jardín, Ebenezer Howard (1898): se trata de un modelo de asentamiento en conjuntos de densidad media y tamaño limitado, con zonas verdes integradas y rodeado de espacios naturales, que aúna las ventajas de las estructuras rural y urbana. Los conjuntos edificatorios están interconectados por medio del ferrocarril y generan un desarrollo urbano policéntrico que dará lugar a otro de tipo extensivo, de gran influencia posterior en Europa.
- Campos, fábricas y talleres, Piotr Kropotkin (1899): su teoría preconiza la proximidad y la variedad de usos del suelo (industrial, residencial y cultural), y hace especial hincapié en la autosuficiencia de recursos.
- La ciudad orgánica, Patrick Geddes y Lewis Mumford (1915): la ciudad es un organismo vivo que evoluciona y se va adaptando a un entorno cambiante. Otros aspectos de esta visión son la descentralización y la mezcla de usos.

- La unidad vecinal, Clarence Perry (1923): la ciudad está compuesta por «células», cuyo radio máximo (un cuarto de milla, equivalente a unos 400 metros) puede recorrerse a pie. Se organizan en torno a un área central que alberga usos variados. Se aplicó en algunas «nuevas ciudades inglesas» y en el Plan del Gran Londres de Abercrombie y Forshaw (1944).
- El modelo Radburn, Clarence Stein y Henry Wright (1928): proponen una red jerarquizada de caminos y carreteras basada en la separación de la circulación peatonal y la rodada. Se aplicó por primera vez en la Ciudad Jardín de Radburn (Estados Unidos).
- La ciudad social, Jane Jacobs (1962): la calle se convierte en el foco de atracción de la vida urbana. Propone modelos de planificación desde una perspectiva descentralizada y participativa.
- Diseño con la naturaleza, Ian L. McHarg (1969): es una propuesta de orientación ecológica basada en el análisis pormenorizado a escala regional mediante la superposición de mapas de información sectorial, de la cual derivó el moderno SIG (sistema de información geográfica).
- Lenguaje de patrones, Christopher Alexander (1979): propone una novedosa herramienta de diseño participativo basada en la sistematización de los patrones urbanos y constructivos utilizados de forma reiterada por todas las culturas humanas a lo largo del tiempo para configurar sus hábitats.

Estos modelos y teorías han ejercido una influencia variable, aunque continua, durante la segunda mitad del siglo xx. Hay que reconocer, no obstante, que los elementos y factores que han ejercido mayor influencia en la teoría y la práctica del urbanismo dominante han sido la Carta de Atenas en Europa y los modelos residenciales de dispersión urbana en los Estados Unidos. Paralelamente, han ido surgiendo otras tendencias que han contribuido a equilibrar el predominio de dichas corrientes y, como consecuencia, se ha procedido a reelaborar muchos de los conceptos anteriores. Las propuestas más recientes se basan en los ejemplos históricos citados, pero también en las nuevas áreas de conocimiento y en una manera distinta de ver y abordar los problemas urbanos surgidos durante el siglo pasado. En las dos últimas décadas se ha formulado un amplio marco teórico, dentro del cual las ideas que han tenido mayor relevancia para el concepto de ecociudad han sido las siguientes:

- El Nuevo Urbanismo, Andrés Duany, Sim Van der Ryn y otros: se trata de un movimiento fundamentalmente norteamericano que rechaza la urbanización de la periferia y promueve la recuperación de los valores comunitarios tradicionales de la ciudad pequeña y mediana. De modo más amplio, el concepto genérico se ha dado en llamar «crecimiento inteligente» y va más allá del ámbito del urbanismo.
- Bolsas peatonales (Pedestrian Pockets), Peter Calthorpe: los asentamientos están formados por pequeñas unidades compactas y multifuncionales, basadas en la accesibilidad peatonal y unidas entre sí por un sistema de transporte público. La propuesta se enmarca en el contexto del Nuevo Urbanismo.
- Desarrollo urbano concebido para el transporte colectivo y basado en la «Carta del Nuevo Urbanismo»: el crecimiento de las regiones metropolitanas se estructura alrededor de centros urbanos o regionales y corredores de transporte. Se trata de áreas de uso mixto, destinadas a una población de ingresos variados y cuya organización física favorece los desplazamientos peatonales. Este modelo se ha puesto en práctica en algunas ciudades de los Estados Unidos, como Portland (Oregón).
- La ciudad compacta europea: la ciudad tradicional europea se reconoce como el mejor ejemplo de sostenibilidad a nivel urbano: estructura compacta, mezcla de usos, espacios públicos que utilizan la calle como lugar común, distancias próximas, etc. El concepto de movilidad sostenible se asocia con la aplicación de técnicas de calmado de tráfico. La idea se apoya en fuentes diversas, como el *Libro Verde sobre el medio ambiente urbano* de la Comunidad Europea (1990). La elabo-

7. Congreso del Nuevo Urbanismo (2001), <[http://www.cnu.org/sites/files/Carta\\_espanol.pdf](http://www.cnu.org/sites/files/Carta_espanol.pdf)> [consulta: enero 2005].

ración de sus fundamentos teóricos ha corrido a cargo de René Schoonbrodt, Léon Krier, Andreas Feldtkeller, Richard Rogers y Salvador Rueda, entre muchos otros.

- **Movilidad sostenible:** la movilidad es considerada como un factor estructural de la sostenibilidad urbana y requiere la aplicación de un gran número de medidas, cuyo planteamiento ha de responder a una perspectiva global. Este modelo, aún en fase de desarrollo, ha contado con las aportaciones de Jeff Kenworthy, Peter Nijkamp, John Whitelegg, David Engwicht, William H. Whyte, Jan Gehl y otros.
- **Ecociudades y ecoaldeas,** Richard Register: la zonificación es una herramienta útil para crear ecociudades. Aplicada a la reestructuración policéntrica de las áreas donde la movilidad depende del vehículo privado (por ejemplo, las grandes urbanizaciones de la periferia), contribuye a elevar la densidad alrededor de los centros urbanos y a recuperar los paisajes agrícolas y naturales de los espacios intersticiales. La propuesta hace especial hincapié en la escala de los ecosistemas.
- **Netzstadt,** Franz Oswald y Peter Baccini: se trata de un nuevo modelo de reurbanización y reconstrucción llevado a cabo en Suiza. Está basado en la cooperación a escala regional: varios núcleos urbanos adyacentes se unen para conformar una «ciudad red» (como la Netzstadt Mittelland o Aarolfingen, integrada por Aarau, Olten y Zofingen). El desarrollo espacial de los sectores comunes (residencial y laboral) se coordina con los sistemas de transporte para lograr sinergias.
- **Urbanismo del paisaje:** consiste en aplicar instrumentos propios de la arquitectura paisajista a la escala territorial. Ha sido formulado, entre otros, por James Corner y Charles Waldheim en los Estados Unidos, o Kees Christiaanse en Europa. James Corner se basó en estos principios en su propuesta para el concurso del Parque de Fresh Kills, en Nueva York.

### 2.2.2. Características de una ecociudad

El recurso a la visión de una ecociudad no sólo se ofrece como un reflejo de su imagen futura, sino que aspira también a centrar la atención en los aspectos más relevantes relacionados con la planificación sostenible. Un horizonte compartido hace más fácil para las personas implicadas en un proyecto perseguir un objetivo común y ayuda a encaminar los pasos que se van dando en la dirección adecuada. La visión abarca todos los elementos que caracterizan una comunidad sostenible desde los ámbitos más relevantes del desarrollo urbano. Además de los aspectos relacionados con el diseño de la estructura urbana y el sistema de transporte, se tienen en cuenta la energía y los materiales, el estilo de vida y la economía local (véase la figura 2.3). En definitiva, la planificación integrada es la base para hacer realidad una ecociudad y alcanzar todos los objetivos generales y específicos establecidos (véase el capítulo 3).

El eje central de esta visión coincide con el objetivo final del Proyecto ECOCITY: **desarrollar modelos de asentamiento sostenibles, haciendo especial hincapié en su relación con la implantación de sistemas de transporte respetuosos con el medio ambiente.** En consecuencia, el marco de actuación se extiende a la totalidad del ámbito urbano, aunque los mismos principios hayan de servir también de guía para la planificación de los ecobarrios, como elementos de esa unidad mayor.

Las características de una ecociudad aquí identificadas ofrecen numerosas interrelaciones. Para demostrar la necesidad de equilibrar los múltiples requisitos del desarrollo urbano sostenible, se han seleccionado como ejemplo dos de las características más importantes; sus conexiones con las demás se explican a continuación.

La primera de ellas, **Ciudad de distancias cortas,** ocupa una posición central, ya que está fuertemente vinculada con el objetivo final del Proyecto ECOCITY. Asimismo, guarda una estrecha rela-

ción con el desarrollo urbano (Ciudad como red de barrios urbanos), la elección del área de actuación —preferiblemente cerca del centro de la ciudad o de un subcentro— (Ciudad accesible para todos) y el alto potencial de desarrollo de un sistema de transporte público atractivo (Ciudad de desarrollo concentrado en las zonas adecuadas). Es preciso volver a integrar las zonas residenciales con los lugares de trabajo y prever una amplia dotación de equipamientos que den respuesta a las necesidades diarias de la población (Ciudad con una mezcla equilibrada de usos) dentro de un tejido urbano denso (Ciudad con densidad cualificada). De esta manera, se promueve la accesibilidad a través de medios de transporte ambientalmente compatibles (Ciudad para los peatones, los ciclistas y el transporte público, y Ciudad accesible para todos), se reduce la dependencia del vehículo privado (Ciudad con un estilo de vida sostenible) y por ende el volumen del tráfico motorizado. Esto hace descender los niveles de ruido y contaminación atmosférica (Ciudad saludable, segura y con calidad de vida) y permite generar áreas de uso común que ofrecen amplias posibilidades para el disfrute y donde la circulación de vehículos a motor provoca leves o nulas alteraciones (Ciudad con espacios públicos para la vida cotidiana).

La segunda de las características seleccionadas, **Ciudad con densidad cualificada**, implica un consumo de suelo menor, gracias —entre otras cosas— a la elevada densidad de la estructura urbana y a la recuperación de suelos (Ciudad con la mínima demanda de suelo). Esta característica se convierte en una condición básica para la instalación de redes eficientes de calefacción centralizada, alimentadas con biomasa (virutas de madera) o biogás, por ejemplo (Ciudad con el mínimo consumo de energía), pero también fomenta la diversidad social y favorece un alto grado de interacción humana (Ciudad con espacios públicos para la vida cotidiana). Al mismo tiempo, la densidad está supeditada a la necesidad de espacios abiertos (Ciudad con zonas verdes integradas), a los requisitos impuestos por la gestión de los flujos pluviales e incluso a la introducción de sistemas para el tratamiento in situ de las aguas residuales (Ciudad que contribuye a mantener cerrado el ciclo del agua). Otros condicionantes son el aprovechamiento del soleamiento y la luz natural (Ciudad saludable, segura y con calidad de vida, y Ciudad bioclimáticamente confortable) y la orientación específica de los edificios para conseguir la máxima superficie de exposición a los rayos solares —uso pasivo a través de las fachadas a sur— (Ciudad con el mínimo consumo de energía).

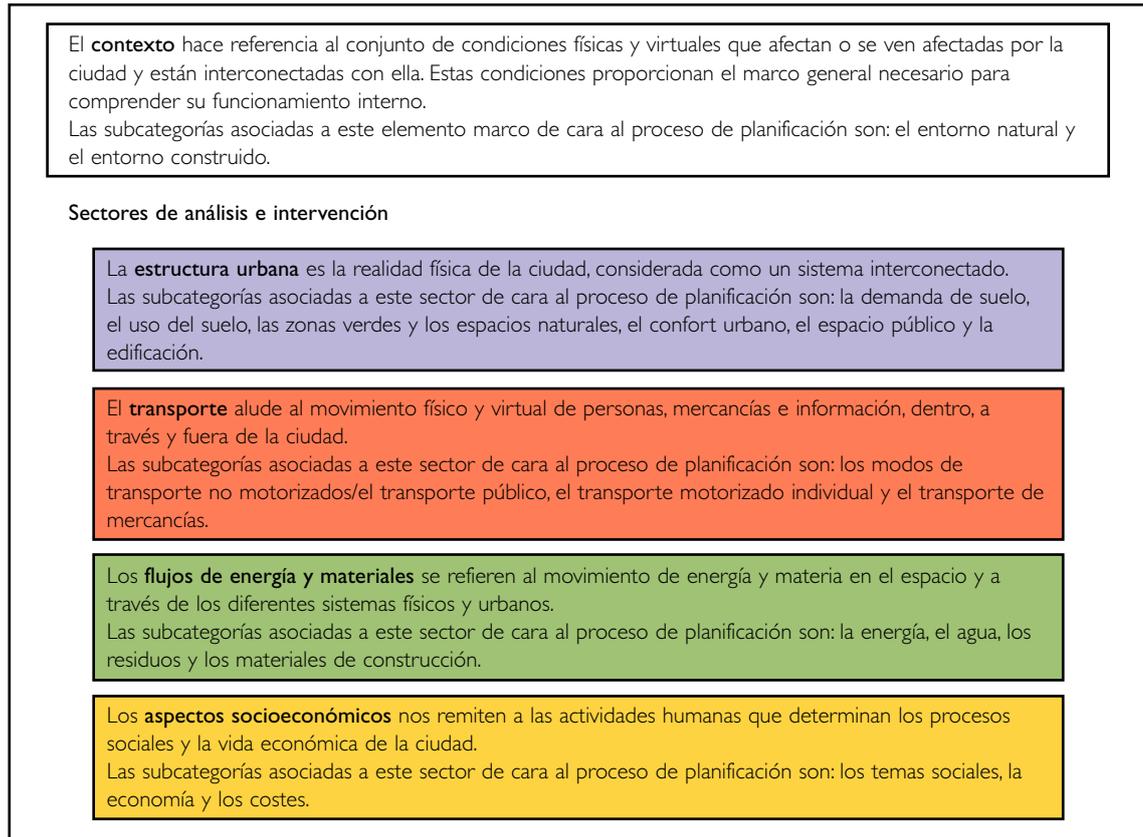
Figura 2.3  
Características que ilustran la visión de una ecociudad



## 2.3. Elementos de planificación y desarrollo de una ecociudad

Tal como se ha formulado dentro del Proyecto ECOCITY, el proceso de planificación de una ecociudad engloba cinco elementos básicos, a saber, un elemento marco como es el contexto local y cuatro elementos que corresponden a los sectores generales de análisis e intervención: la estructura urbana, el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos (véase la figura 2.4). A su vez, cada uno de ellos comprende una serie de aspectos concretos que se han utilizado para organizar los contenidos en el apartado 2.4 («Objetivos específicos de la planificación de una ecociudad»).

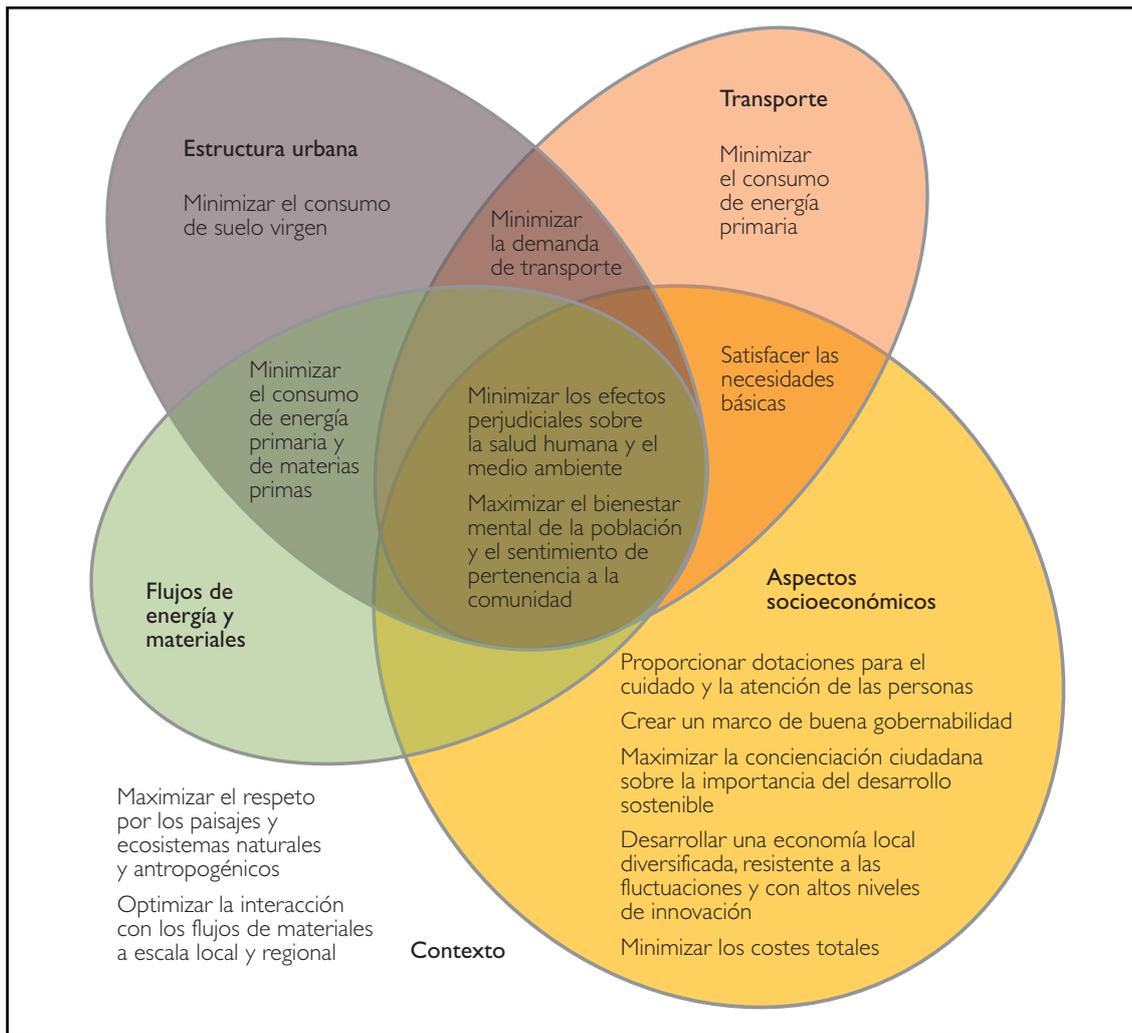
Figura 2.4  
Elementos de  
planificación de una  
ecociudad



La estructuración de los objetivos generales de una ecociudad (véase el apartado 2.1) en función de los cinco elementos básicos de la planificación pone de manifiesto que algunos de los objetivos guardan relación con todos los elementos, mientras que otros sólo están vinculados a uno o dos de ellos.

## 2.4. Objetivos específicos de la planificación de una ecociudad

En los siguientes apartados se presentan los objetivos asociados a los cinco elementos básicos de la planificación de una ecociudad. Los cuadros incluyen también los objetivos generales que guardan relación con cada uno de esos elementos o sectores (véase la figura 2.5). Dichos cuadros vienen acompañados de un texto explicativo sobre los objetivos y su relevancia. Además, se reproduce para cada elemento el gráfico ilustrativo de la visión de una ecociudad, destacando mediante el color correspondiente los atributos más importantes en cada caso, con el fin de mostrar claramente la relación entre los objetivos y la imagen de futuro expuesta en el apartado 2.2.



**Figura 2.5**  
Los objetivos generales de una ecociudad estructurados en función de los elementos básicos de la planificación

### 2.4.1. Objetivos vinculados al contexto (local y regional)

Objetivos generales de la ecociudad	
>	Maximizar el respeto por los paisajes y ecosistemas naturales y antropogénicos: paisaje, naturaleza, agricultura, tejido urbano, <i>genius loci</i> , cultura, infraestructura, variedad de usos, economía local.
>	Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad: salud y ocio, identidad cultural.
>	Optimizar la interacción con los flujos de materiales a escala local y regional: agua, energía, alimentos.
Objetivos específicos de la planificación	
Entorno natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar la protección del entorno paisajístico y sus elementos naturales.</li> <li>• Hacer un uso sostenible del paisaje circundante como recurso económico y social.</li> <li>• Planificar de acuerdo con las características climáticas, topográficas y geológicas del lugar.</li> </ul>
Entorno construido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar una estructura urbana policéntrica compacta y orientada al transporte público.</li> <li>• Estudiar las posibilidades de concentración y descentralización de las redes de suministro y de los sistemas de eliminación de residuos.</li> <li>• Promover el uso, la reutilización y la revitalización del patrimonio cultural.</li> </ul>

**Cuadro 2.1**  
Objetivos generales de la ecociudad y objetivos específicos de la planificación vinculados al contexto (local y regional)

Durante los últimos veinte años, la superficie urbanizada en muchos países de la Europa occidental y oriental se ha incrementado hasta en un 20%, sobrepasando con mucho la tasa de crecimiento demográfico de la Unión Europea durante el mismo periodo (6%) (AEMA, 2002). Este aumento está estrechamente relacionado con la fragmentación de hábitat causada por los sistemas de transporte y otras infraestructuras urbanas, y supone una grave amenaza para la biodiversidad de amplias zonas del viejo continente (AEMA, 2003).

Ante esta perspectiva, es preciso prestar especial atención a la planificación de los nuevos asentamientos y sus correspondientes infraestructuras, que han de quedar perfectamente integradas en el contexto urbano y regional. El proceso ha de iniciarse sólo en caso de que exista una demanda socioeconómica claramente definida que lo justifique.

Así, la planificación de una ecociudad o un ecobarrio debe tener en cuenta las características de las zonas limítrofes y buscar su plena incorporación a la circunscripción urbana y regional a la que pertenece. Elegir un emplazamiento adecuado y lograr el mayor grado posible de conexión con el hábitat natural y el entorno construido son dos requisitos básicos para que un área de estas características tenga la calidad deseada.

De forma más concreta, algunos ejemplos básicos de integración pueden ser los siguientes: la integración de las vías peatonales y ciclistas en las redes existentes; el acceso y la conexión con los sistemas de transporte público; la dotación de equipamientos sociales que suplan las deficiencias de los que ya hay o que extiendan su área de influencia a los barrios adyacentes; y la vinculación de los elementos de interés paisajístico para conseguir espacios naturales amplios y redes ecológicas.

### Entorno natural

A escala regional, el hábitat natural constituye el marco donde se desarrollan los asentamientos humanos.<sup>8</sup> Por lo tanto, uno de los objetivos esenciales de la planificación de una ecociudad ha de ser la protección del paisaje. Las características medioambientales —los ecosistemas, los hábitats y las especies— varían en cada región; es preciso conservar las singularidades propias e incluso recuperar ese patrimonio si fuera necesario. Por añadidura, hay que evitar todo tipo de efecto perjudicial o impacto negativo duradero. El aprovechamiento sostenible con fines económicos y sociales de los recursos y los bienes naturales ha de estar en concordancia con estos objetivos. Por ejemplo, pueden articularse conexiones atractivas entre las áreas urbanas y los espacios cercanos de valor natural, que se convertirían en lugares idóneos para el ejercicio de actividades recreativas. De esta manera, además de contribuir a mejorar la calidad de vida, el entorno paisajístico permitirá ampliar la oferta para el tiempo libre fuera de casa. Asimismo, la agricultura rural y urbana, orientada a la producción diversificada a escala regional —como en el caso de los alimentos orgánicos—, puede ayudar a mantener los valores culturales de un paisaje que históricamente ha servido a la práctica agrícola. La silvicultura sostenible y el turismo ecológico también pueden reportar beneficios añadidos al uso de los recursos locales.

Las características topográficas, geológicas y climáticas forman parte del entorno natural. Es importante tener en cuenta las peculiaridades del clima, entre otras cosas, para sacar el máximo partido al movimiento de las masas de aire y mejorar la calidad atmosférica y las condiciones de confort bioclimático a escala urbana. La adaptación a la topografía local supone trazar caminos con pendientes suaves que faciliten el paseo a pie y en bicicleta. La arquitectura también debería integrarse visualmente en el paisaje, y (dependiendo del contexto climático) convendría evitar las

8. Mientras que a escala global proporciona la base para la vida humana per se.

laderas en sombra y orientadas al norte, con el fin de garantizar que los edificios reciban suficiente radiación solar, tengan una buena iluminación natural y puedan contribuir al ahorro de energía. Los aspectos geológicos, como el tipo de substrato y la red de aguas subterráneas, han de ser tomados en consideración a la hora de planificar la construcción, diseñar las zonas verdes (por ejemplo, en la elección de las especies vegetales) y concebir el sistema de gestión de los flujos pluviales.

### Entorno construido

Antes de elegir el lugar más adecuado para construir una ecociudad o un ecobarrio, conviene analizar el potencial de las eventuales ubicaciones en relación con los siguientes aspectos clave:

- La existencia de un sistema atractivo de transporte colectivo que facilite la máxima accesibilidad y promueva pautas de movilidad respetuosas con el medio ambiente. En general, se supone que el área objeto de estudio tiene un potencial elevado si está situada junto a un corredor de la red pública o cerca de uno que pueda ampliarse de modo fácil y económico.
- La posibilidad de minimizar el uso del suelo del área de nueva urbanización para conseguir una estructura urbana compacta. En este sentido, son preferibles las zonas en desuso o degradadas con una ubicación interesante (el caso de antiguos terrenos militares, industriales, portuarios o ferroviarios) y los centros urbanos (áreas de densificación). También es preciso tener en cuenta el grado de compacidad de las zonas adyacentes antes de decidir si el emplazamiento es el apropiado para albergar un desarrollo de alta densidad.

Con el fin de lograr una ciudad de distancias cortas, las nuevas zonas urbanas deberían fomentar una estructura policéntrica, en forma de red de barrios urbanos multifuncionales. En sí misma, la elección del emplazamiento más adecuado no constituye una garantía de que el área de actuación vaya a tener una alta densidad o a disponer de un servicio de transporte público eficaz, pero sí establece una serie de condiciones básicas en ambos sentidos que harán más fácil lograr esos objetivos (véase el apartado 2.4.2).

El uso sostenible de los recursos puede hacer necesario reequilibrar la concentración y descentralización de las redes de suministro y los sistemas de evacuación o eliminación (en el caso de la energía, el agua o los residuos). Por ejemplo, la eficiencia de los sistemas de calefacción centralizada a nivel de barrio es mayor que la de las redes a escala urbana o la de los sistemas individualizados. Asimismo, la construcción de instalaciones in situ para el tratamiento de las aguas grises (las procedentes del uso doméstico) contribuye a mantener cerrado el ciclo del agua y a aliviar el caudal que llega a las grandes depuradoras.

La planificación de nuevos asentamientos debe tener en cuenta también el marco histórico. Por ese motivo, el proceso ha de respetar, aprovechar e incluso regenerar el patrimonio cultural más significativo, que comprende tanto los sistemas de organización política y social, las creencias religiosas, la composición étnica, las peculiaridades del clima y otros aspectos característicos de la región, como la actividad económica y la antigüedad de la ciudad construida. A título ilustrativo, las preexistencias podrían convertirse en una fuente de inspiración a la hora de decidir los métodos constructivos y las formas arquitectónicas, la configuración de la trama, el trazado y la proporción de las plazas, la escala e incluso el diseño de las vías urbanas. Estas referencias contribuyen a mantener o crear una ecociudad o un ecobarrio con una identidad reconocible y basada en los valores que conforman el contexto regional.

## 2.4.2. Objetivos vinculados a la estructura urbana

**Cuadro 2.2**  
Objetivos generales de la ecociudad y objetivos específicos de la planificación vinculados a la estructura urbana

<b>Objetivos generales de la ecociudad</b>	
>	Minimizar la demanda de suelo (especialmente en suelo virgen): evitar la dispersión urbana.
>	Minimizar el consumo de energía primaria y de materias primas: estructura urbana eficiente desde el punto de vista de la energía y el consumo de materiales.
>	Minimizar la demanda de transporte: optimización de la mezcla de usos.
>	Minimizar los efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente.
>	Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad: confort urbano, habitabilidad, variedad de usos, oportunidades de entablar contacto social y comunicación, acceso seguro y sin barreras arquitectónicas, entorno diversificado y con calidad estética, distancias cortas, desarrollo gradual de la intervención urbana, espacio suficiente para la vida y el trabajo diarios, etc.
<b>Objetivos específicos de la planificación</b>	
Demanda de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la reutilización de suelo y de las edificaciones existentes para reducir la demanda de suelo y de nuevas edificaciones.</li> <li>• Desarrollar estructuras urbanas de alta densidad cualificada.</li> </ul>
Usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir un equilibrio entre usos residenciales, terciarios y educativos, asegurando el correspondiente suministro de bienes y servicios y una dotación adecuada de equipamientos sociales y recreativos.</li> <li>• Permitir la mezcla de usos a todas las escalas, dentro de cada edificio, cada manzana y cada barrio.</li> </ul>
Espacios públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar espacios públicos atractivos para la vida cotidiana, teniendo en cuenta el potencial de vitalidad urbana, la legibilidad y la conectividad de las formas de organización espacial utilizadas.</li> </ul>
Paisaje y espacios verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los elementos y los ciclos naturales en el tejido urbano.</li> <li>• Configurar patrones paisajísticos que permitan una gran facilidad de uso por parte de la población.</li> </ul>
Confort urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar un alto nivel de confort diario, estacional y anual en los espacios exteriores.</li> <li>• Minimizar los niveles de ruido y contaminación atmosférica.</li> </ul>
Edificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximizar las condiciones de confort interior y la conservación de los recursos durante el ciclo de vida de los edificios.</li> <li>• Diseñar edificios flexibles, expresivos y accesibles.</li> </ul>

Las áreas monofuncionales siguen siendo una constante en la creación de nuevos barrios, lo que origina una demanda de movilidad muy elevada y vincula la accesibilidad a los desplazamientos motorizados; eso conlleva a su vez un incremento del consumo de energía y un alto porcentaje de emisiones contaminantes. El espacio habitable per cápita aumenta con el descenso de la densidad edificatoria, lo que tiene un efecto multiplicador en la necesidad de transporte. Como consecuencia, los riesgos para la salud provocados por la contaminación acústica y atmosférica —que incluye la exposición a partículas en suspensión— son especialmente importantes en los entornos urbanos (AEMA, 2003). Por estos motivos, en Europa, la calidad de las áreas urbanizadas y la necesidad de evitar la dispersión son cuestiones básicas para la planificación integrada conforme al paradigma de la sostenibilidad.

## Demanda de suelo

Hacer un uso apropiado del suelo en tanto que recurso natural constituye un requisito básico de la planificación de una ecociudad. La recuperación de las zonas abandonadas o degradadas y de los edificios existentes, siempre que sea posible y estén ubicados convenientemente (véase el apartado 2.4.1), tiene consecuencias muy positivas en la demanda de suelo y el consumo de energía. Otra prioridad es el relleno de los intersticios o huecos urbanos (mediante la construcción de edificios de nueva planta, por ejemplo), que conlleva un proceso de densificación dentro de la ciudad y no requiere ampliar sus límites.

Una densidad edificatoria alta y cualificada es un medio útil para reducir la demanda de suelo. Es necesario plantear alternativas viables a la vivienda unifamiliar aislada y rodeada de jardín, en forma de estructuras más compactas y de varias alturas para uso residencial, comercial o de carácter multifuncional. Los arquitectos han de enfrentarse al reto de diseñar edificios de varias plantas, ya sean bloques de pisos o viviendas adosadas, capaces de ofrecer los mismos niveles de calidad y riqueza espacial que se espera de las viviendas exentas. No obstante, la configuración asociada a una elevada densidad precisa realizar una cuidadosa distribución de los volúmenes, de manera que los edificios residenciales y de oficinas dispongan de buenas condiciones de iluminación natural, puedan aprovechar al máximo la energía solar y haya suficientes espacios exteriores. El equilibrio de todos estos elementos conduce a lo que se conoce como «alta densidad cualificada». Este tipo de estructura urbana sienta las bases para que la implantación de los sistemas de transporte público y la instalación de redes de calefacción centralizada resulten económicamente viables; además, facilita el abastecimiento de mercancías y aumenta las oportunidades de entablar contacto social.

## Usos del suelo

Es esencial conseguir una mezcla equilibrada de usos en el barrio, la ciudad e incluso la región, de manera que las distancias que los residentes han de recorrer para satisfacer sus necesidades cotidianas sean lo más reducidas posible. Un objetivo central del proceso de planificación de una ecociudad es lograr la combinación adecuada de edificios residenciales, establecimientos destinados a albergar actividades laborales y equipamientos educativos y de ocio, además de integrar los correspondientes sistemas de suministro y distribución. La importancia creciente del sector terciario (comercio y servicios) en las sociedades occidentales favorece el uso mixto del suelo. Son numerosos los tipos de oficinas y negocios que se prestan fácilmente a la alternancia con las viviendas, e incluso puede resultar interesante proveer de locales para determinados servicios (como carpinterías o fontanerías) en las zonas residenciales. En general, la cantidad y variedad de profesiones ubicadas en el interior o las cercanías de un ecobarrio es muy grande, lo que se traduce en que el número de trabajadores que puede beneficiarse de trayectos recurrentes cortos es también elevado. La aplicación práctica de este enfoque implica dotar al área de actuación de las tipologías edificatorias y los espacios más apropiados. Una mercadotecnia dirigida específicamente al público objetivo y una buena



oferta informativa por parte del promotor y/o el ayuntamiento en cuestión pueden ser modos eficaces de atraer a aquellas empresas que reúnan las características más acordes con el desarrollo propuesto.

La mezcla general y equilibrada de usos ha de venir acompañada de una distribución espacial adecuada. La finalidad debería ser conseguir estructuras que permitan articular cuidadosamente dicha variedad en cada edificio, bloque o el barrio en su conjunto. Las tiendas que suplen las necesidades básicas, los colegios y los equipamientos destinados a las actividades culturales y de ocio han de estar ubicados dentro del área de actuación o en su entorno más cercano, de manera que la distancia que los separa de las viviendas pueda ser recorrida a pie. Un buen ejemplo de uso mixto podría ser un bloque de viviendas que albergue también locales comerciales y una guardería. Podría conseguirse el mismo efecto en un único edificio mediante una distribución que contemple tiendas en la planta baja —con acceso directo desde la calle o el espacio público—, oficinas en las plantas intermedias y viviendas en las superiores. Este tipo de mezcla a pequeña escala es mucho más eficaz a la hora de generar diversidad y dinamismo en la estructura urbana y unos espacios públicos atractivos que las estrategias a nivel de barrio, ya que en tales casos las empresas suelen agruparse en un lugar determinado dentro del entorno residencial.

### **Espacios públicos**

La creación de áreas comunes que resulten atractivas para la vida cotidiana es otro de los ejes centrales de la planificación. La aplicación de medidas dirigidas a reducir la circulación rodada facilita el diseño de un buen número de espacios públicos de calidad que no han de verse afectados por el deterioro, la perturbación visual y auditiva, o la contaminación que provoca el tráfico. Pueden convertirse en lugares multifuncionales donde desarrollar actividades de ocio y recreativas, entablar contacto social o servir de marco a mercadillos de productos típicos y otros actos o celebraciones. Las zonas verdes aportan cualidades estéticas (textura, color) y mejoran las condiciones del microclima urbano (zonas de sombra y protección frente al viento). El trazado de plazas y pasajes con tramos protegidos de la lluvia o del sobrecalentamiento y pensados en función de los principales itinerarios peatonales puede contribuir a incrementar notablemente la calidad urbana de la ecociudad. Los elementos de agua —fuentes, juegos en parques infantiles y canales que bordean las calles— contribuyen también a enriquecer estas áreas; por otra parte, el diseño apropiado y la ubicación correcta del mobiliario urbano (bancos, luminarias, paneles y papeleras) proporcionan orientación e información a los viandantes y garantizan un entorno cómodo y adecuado a sus necesidades.

Es posible aumentar el grado de implicación de los vecinos y de las empresas en la creación y el mantenimiento del espacio de dominio colectivo mediante su identificación progresiva con la ecociudad en que residen, lo que puede llegar como resultado de un amplio proceso participativo. En cualquier caso, hay que maximizar el potencial de vitalidad urbana, la legibilidad y la conectividad de las formas de organización espacial utilizadas en el diseño; esto implica diseñar frentes activos, con zonas de entrada a los edificios residenciales, y locales comerciales y de uso público accesibles desde las calles y plazas exteriores. Es importante la buena articulación de todos los elementos, su fácil identificación y comprensión como una red jerarquizada de plazas, calles y vías urbanas. También es preciso definir claramente los puntos de contacto con los espacios abiertos de las áreas limítrofes. La sensación de seguridad física y ciudadana mejorará si es posible llevar a cabo una labor de «supervisión social» de estas zonas comunes desde las fachadas de los edificios de baja y mediana altura que las rodean. Asimismo, es fundamental garantizar la plena accesibilidad desde cualquier lugar y evitar los obstáculos que puedan dificultar los desplazamientos peatonales, incluyendo los de las personas con movilidad limitada.

### **Paisaje y espacios verdes**

La planificación de una ecociudad requiere mostrar una especial sensibilidad hacia las preexistencias ambientales, entre las que se cuentan los bosques, los árboles, las praderas y los setos, además de las masas de agua superficial, como los arroyos, los lagos y las lagunas. Todos ellos y los ciclos naturales asociados deberían constituir los fundamentos del ecosistema urbano. Ha de realizarse un análisis exhaustivo del emplazamiento escogido para determinar la importancia de las preexistencias ambientales y establecer las medidas de protección correspondientes. Por ejemplo, una manera de preservar los espacios naturales de mayor entidad es organizar el trazado del viario y la distribución edificatoria en función de su ubicación. La red formada por este conjunto de elementos naturales, las zonas verdes y los corredores ajardinados de nueva creación conformará el nuevo hábitat urbano.

En general, hay que maximizar la cantidad de zonas verdes, así como el aprovechamiento del potencial ecológico de los cerramientos exteriores de la edificación, tanto fachadas como cubiertas. La importancia de minimizar el porcentaje de superficie exterior impermeabilizada es mayor, si cabe, en las áreas de elevada densidad edificatoria, y el ajardinamiento de las azoteas, los jardines verticales y el arbolado como parte esencial del paisaje urbano pueden contribuir a ello.

Las zonas verdes de proximidad son de gran utilidad a la hora de preservar los ciclos naturales. Al mismo tiempo, su facilidad de uso les confiere una gran relevancia desde el punto de vista social. La estructura jerárquica compuesta por los parques públicos, los patios semipúblicos y los jardines privados debería poder albergar actividades deportivas y otros usos lúdicos, y enlazar con los espacios naturales de carácter periurbano, con el fin de reducir la necesidad de desplazamiento en los momentos de tiempo libre. Las cubiertas ajardinadas, los jardines comunales y privados a nivel de calle, y la adjudicación de parcelas interiores como huertos de ocio pueden ser alternativas al típico jardín de la vivienda unifamiliar exenta que puebla las urbanizaciones del extrarradio. Otra opción son las granjas urbanas, que, además de producir alimentos a escala local, constituyen una buena herramienta para que los niños aprendan cuestiones relacionadas con la naturaleza.

### **Confort urbano**

Un factor esencial para garantizar la salud y el bienestar humanos es la adaptación a las variaciones que experimenta el clima a lo largo de las horas del día y las estaciones del año. Mantener las condiciones óptimas de equilibrio bioclimático requiere abrir corredores que faciliten la renovación del aire, disponer adecuadamente los volúmenes edificatorios para permitir la ventilación a través de los patios y las ventanas, obtener el soleamiento indispensable y diseñar dispositivos de sombra para los edificios y espacios públicos.

El ajardinamiento de las áreas exteriores, las cubiertas y las fachadas, además del uso de elementos de agua, contribuyen a lograr los niveles óptimos de confort. Para minimizar la contaminación atmosférica es necesario reducir las emisiones procedentes del tráfico, la industria y la generación de energía, aunque también puede resultar útil aprovechar la capacidad de absorción y filtración de los bosques y el arbolado en las zonas que actúan como cinturones o filtros verdes.

Un alto porcentaje de los habitantes de las zonas urbanas padece molestias como consecuencia de la contaminación acústica, lo que puede acabar repercutiendo negativamente en su salud y provocar trastornos graves relacionados con el estrés, como alteraciones del sueño o problemas cardiovasculares. En principio, la perturbación sonora originada por la circulación rodada será menor en una ecociudad gracias, entre otras cosas, a las zonas excluidas al tráfico. Además, se aplicarán medidas encaminadas a disminuir los niveles de entrada de ruido en los interiores, como la mejora del aisla-

miento, la adecuada orientación y diseño de las unidades edificatorias y el uso de pavimentos amortiguadores del ruido.

### **Edificación**

La calidad de los edificios de una ecociudad debería venir determinada por un alto nivel de exigencia en cuanto a los niveles de confort interior y la conservación de los recursos, tanto durante la fase de construcción como en su uso posterior. Esto incluye la eficiencia energética, el ajardinamiento de cubiertas y fachadas, una buena protección frente al ruido y una arquitectura de calidad y capaz de adaptarse a los posibles cambios de las necesidades o preferencias de los usuarios. A la hora de elegir los materiales de construcción, han de tenerse en cuenta todas las fases del ciclo de vida y maximizar la proporción de materiales renovables, reciclados y reciclables. El uso de elementos ambientalmente respetuosos y de sistemas de calefacción que proporcionen un elevado confort térmico y buenas condiciones de temperatura y humedad contribuye igualmente a garantizar el bienestar en el interior de la edificación.

Otro objetivo añadido es conseguir una arquitectura accesible, flexible y que facilite la comunicación. Los edificios deberían poder adaptarse, por ejemplo, a usos que abarquen desde el comercial hasta el residencial o educativo, y permitir la ejecución de reformas durante la vida de sus ocupantes. Así pues, en un momento dado, un piso familiar podría transformarse en dos apartamentos diferentes para los padres y sus hijos, o para personas mayores. Los edificios residenciales también deben contribuir a promover el contacto social mediante un diseño que favorezca la creación de espacios comunitarios (destinados a la celebración de actos, el cuidado de la infancia, etc.) así como su utilización por generaciones diferentes. El parque edificatorio de una ecociudad ha de ser accesible a las personas con movilidad limitada (como las personas que transportan equipaje pesado, empujan cochecitos de niño o van en sillas de ruedas).

### **2.4.3. Objetivos vinculados al transporte**

El transporte es un elemento decisivo en términos de consumo energético y equilibrio ambiental, ya que está directamente relacionado con la contaminación atmosférica, la emisión de gases de efecto invernadero, el ruido y la destrucción del hábitat. En el año 2001, alrededor de un tercio del consumo final de energía en la Unión Europea estaba asociado al transporte por carretera. Por término medio, un ciudadano comunitario hace 35 kilómetros al día en un medio de locomoción motorizado y recorre un 80% de esa distancia en vehículo privado. Estas cifras son menores para los países que se han incorporado recientemente, aunque están aumentando de manera paulatina. Si persiste la tendencia actual, el número de kilómetros realizados diariamente en transporte motorizado se habrá incrementado en un 26% en el año 2010 con respecto a los valores de 1998.

Además del impacto ecológico, el transporte guarda relación con un buen número de problemas sociales y de salud. Las cifras de víctimas mortales y heridos graves en la carretera siguen siendo inaceptables (de los 1,3 millones de accidentes de tráfico con personas heridas de distinta consideración ocurridos en la UE en el año 2000, dos tercios tuvieron lugar en áreas urbanas). Por otra parte, el ruido es también un problema grave y creciente en las ciudades (el 80% de la contaminación acústica procede de la circulación rodada). Al menos 100 millones de personas que viven y trabajan en grandes aglomeraciones urbanas de la UE o en las inmediaciones de redes viarias se ven expuestos a niveles de contaminación acústica que superan el límite sonoro en exteriores durante el día según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 55 decibelios A (dBA). Las molestias provocadas por el tráfico abarcan tanto perturbaciones visuales como alteraciones psicológicas; por todos estos

motivos, se estima que es uno de los factores que más puede comprometer la calidad de vida en los pueblos y las ciudades del viejo continente.

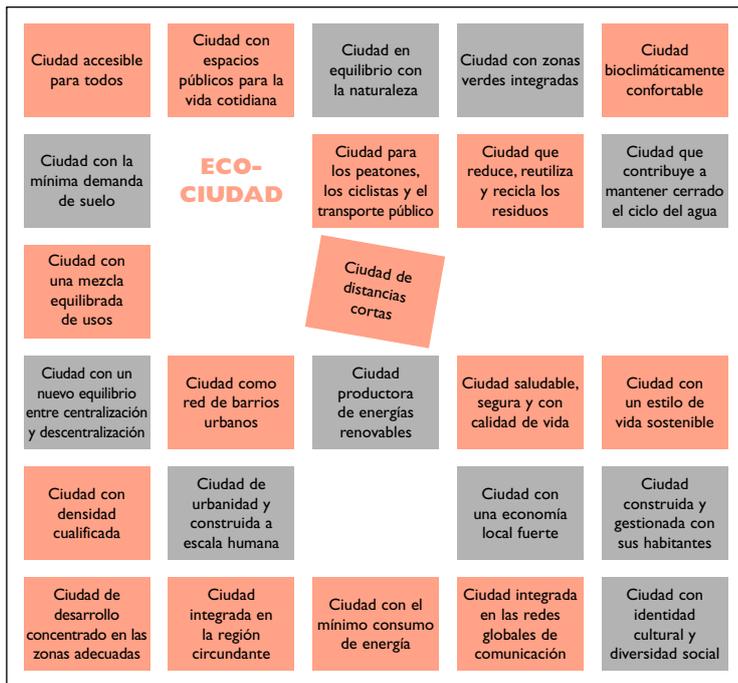
<b>Objetivos generales de la ecociudad</b>	
>	Minimizar la demanda de transporte.
>	Minimizar el consumo de energía primaria y de materias primas.
>	Satisfacer las necesidades básicas y proporcionar dotaciones para el cuidado y la atención de las personas: movilidad.
>	Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad: accesibilidad a los servicios, acceso libre de barreras arquitectónicas a los servicios de transporte, etc.
>	Minimizar los efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente: por ejemplo, los provocados por el ruido o los accidentes de tráfico (salud humana), la emisión de gases de efecto invernadero (medio ambiente), etc.
<b>Objetivos específicos de la planificación</b>	
Modos de transporte no motorizados y transporte público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar las distancias (en tiempo y espacio) entre actividades para reducir las necesidades de desplazamiento.</li> <li>• Hacer de las vías peatonales y ciclistas la red principal de comunicaciones en el interior del barrio.</li> <li>• Conceder prioridad al transporte público para las conexiones fuera del barrio.</li> <li>• Articular medidas de gestión de la movilidad para apoyar la transición hacia modos de transporte más ecológicos.</li> </ul>
Desplazamientos motorizados individuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el volumen y la velocidad media de los desplazamientos motorizados individuales.</li> <li>• Fomentar la reducción del tráfico motorizado mediante estrategias de gestión del aparcamiento.</li> </ul>
Transporte de mercancías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar sistemas logísticos para el reparto y la recogida de paquetes y mercancías en el ámbito del barrio que contribuyan a minimizar las operaciones individuales de carga y descarga.</li> <li>• Planificar la logística de las obras de construcción con criterios de eficiencia.</li> </ul>

**Cuadro 2.3**  
Objetivos generales de la ecociudad y objetivos específicos de la planificación vinculados al transporte

En una encuesta realizada en 1995 a los residentes de áreas urbanas de la Unión Europea, el 51% señaló el tráfico como el elemento más negativo de su entorno, además de otros dos aspectos relacionados con el transporte —la calidad del aire y el ruido—, que fueron mencionados por el 41% y el 31% de los encuestados, respectivamente (COM[2004]60 final). Además, desde el 1 de enero del 2005, las administraciones locales tienen la obligación legal de garantizar unos niveles determinados de calidad del aire para sus ciudadanos (Directiva del Consejo de la Unión Europea 96/62/CE del 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente). Por todo ello, la reducción del consumo de energía asociado al transporte y de los efectos perjudiciales para el medio ambiente ha de ser un objetivo prioritario para las autoridades competentes.

### **Modos de transporte no motorizados y transporte público**

La demanda de movilidad está directamente vinculada a la actividad humana y su ubicación en el tiempo y en el espacio. Esto significa que la manera más eficaz de modificar esa demanda es minimizar las distancias entre los lugares donde se realizan las distintas actividades. Cuando las personas encuen-



tran un puesto de trabajo, comercios, servicios y áreas donde pasar los momentos de ocio cerca de su lugar de residencia, tienden a reducir sus desplazamientos, lo que se traduce en una disminución del número de kilómetros recorridos por persona y día. Una ubicación céntrica del área de actuación y una amplia mezcla de usos suelen ayudar a lograr este objetivo. En las zonas urbanas, a menudo resulta más rápido y barato utilizar medios ecológicos para cubrir distancias cortas y medias, como caminar, montar en bicicleta o usar el transporte colectivo. Obviamente, el menor tiempo empleado en los trayectos cotidianos redundará en una mejor calidad de vida.

Si se quiere maximizar el atractivo y la facilidad de uso de estas alternativas al transporte motorizado, es importante que la planifica-

ción conceda prioridad a los desplazamientos a pie y en bicicleta. La finalidad debería ser conseguir una red de itinerarios peatonales y ciclistas densa, de calidad, acompañada de una amplia oferta de infraestructuras específicas y que favorezca el acceso directo, habida cuenta de la inconveniencia de los desvíos y rodeos para estos sistemas de circulación. La continuidad ha de estar asociada a estos recorridos, y la existencia de barreras en los circuitos —como pendientes pronunciadas o la presencia de vías férreas— puede provocar su caída en desuso. Asimismo, hay que apreciar en su justa dimensión las implicaciones sociales de la mayoría de los modos de desplazamiento lento: los viandantes, y hasta cierto punto los ciclistas, tienen la oportunidad de conocer a otras personas, pararse a charlar o mantener una conversación durante el trayecto, en contraste con el conductor encerrado en su vehículo.

En definitiva, uno de los objetivos principales de una ecociudad es alcanzar una alta participación de los medios ambientalmente respetuosos en el reparto modal. En este sentido, otra condición básica es otorgar preferencia a los sistemas de transporte público. Esto no implica únicamente establecer regulaciones operativas (en el caso de las intersecciones, por ejemplo, con el fin de aumentar la velocidad de los trayectos en comparación con los realizados en automóvil), sino también adoptar una visión positiva, tanto en la fase de planificación como en la de ejecución. Como la buena accesibilidad es un requisito previo para garantizar la competitividad frente a otros medios de transporte, la disponibilidad del servicio en el espacio (paradas frecuentes) y el tiempo (breves periodos de espera) constituye un aspecto fundamental para promover su uso. Lograr un sistema atractivo para el usuario depende de muchos otros factores, como el precio de los billetes, las características de los vehículos y la oferta informativa. Otra manera de despertar el interés de los viajeros consiste en poner de relieve los rasgos más positivos de un medio (en este caso, el transporte público) frente a los más negativos de otro (el vehículo privado). A título ilustrativo, si resulta más fácil llegar a las paradas que acceder a las zonas de aparcamiento, es muy probable que el transporte colectivo se convierta en la opción favorita, al menos para ciertos desplazamientos.

Asimismo, una gestión adecuada de la movilidad puede facilitar la transición a sistemas más compatibles desde el punto de vista ecológico. Un buen ejemplo son las campañas de concienciación ciuda-

dana, las plataformas virtuales que muestran las diferentes alternativas y los centros de movilidad que concentran la oferta de apoyo a este tipo de desplazamientos: mostradores de atención al usuario, agencias especializadas en la promoción de vehículos compartidos, aparcamientos para la flota de automóviles del servicio de alquiler por horas y kilómetros, sistemas de alquiler de bicicletas y venta de abonos de transporte público a precio reducido, entre otros.

### Desplazamientos motorizados individuales

Las estrategias de captación mencionadas (consistentes en hacer más atractivos otros medios de transporte) se complementan con otras de carácter disuasorio, dirigidas a hacer menos deseable el uso del vehículo privado. Aunque estas medidas suelen ser menos populares, la necesidad de establecer límites estrictos de velocidad y restringir el volumen de tráfico resulta más evidente, si cabe, en las zonas de carácter residencial —en una ecociudad que promueve la variedad de usos, lo serán casi todas—, ya que su aplicación tiene una repercusión directa en la calidad de vida. La reducción de la contaminación acústica y el incremento de la seguridad física son otros dos objetivos básicos a este respecto. El trazado de travesías urbanas que resulten poco atractivas para el tráfico de paso y den prioridad a modos de desplazamiento como los ya descritos contribuirá en cierta medida a conseguir estos objetivos, aunque es preciso analizar detenidamente cada propuesta con el fin de valorar en su justa medida el eventual detrimento de la seguridad vial.

Existen numerosas alternativas para fomentar una menor utilización del vehículo privado en un eco-barrio: en general, se trata de medidas relacionadas con el aparcamiento, con la continuidad de la circulación rodada o, incluso, con la propiedad del automóvil. Las técnicas de calmado de tráfico se han hecho especialmente conocidas en las tres últimas décadas. En cambio, es relativamente nueva la aparición de zonas excluidas o de acceso restringido al tráfico, aunque estas estrategias se están llevando a cabo cada vez con más frecuencia y su grado de aceptación ha ido aumentando en paralelo.<sup>9</sup> A veces resulta posible avanzar de manera progresiva hacia soluciones de mayor sostenibilidad; sin embargo, la planificación de un nuevo barrio según los criterios de la ecociudad debería incluir siempre la creación de zonas libres de coches como primera opción. Al mismo tiempo, es importante tener presente que empeorar la accesibilidad de los vehículos a motor requiere introducir alternativas de máxima calidad. De otro modo se corre el riesgo de provocar un empobrecimiento de la movilidad y una pérdida de autonomía por parte de los ciudadanos. En aquellos países y regiones donde la ciudadanía está menos familiarizada con estas iniciativas, las propuestas experimentales a pequeña escala pueden servir para demostrar su viabilidad.

9. Véase también el capítulo 3 del libro II.

Otro instrumento útil para reducir los desplazamientos motorizados individuales son las estrategias avanzadas de gestión del aparcamiento. Una dotación adecuada de infraestructuras para las zonas residenciales y para las áreas multifuncionales de la ecociudad ha de tener en cuenta la provisión de plazas de aparcamiento para residentes, trabajadores y visitantes: es necesario aparcar cuando se sale de compras, se realizan viajes recurrentes, etc.; además, hay que garantizar la posibilidad de efectuar un eventual desplazamiento personal con rapidez a cualquier hora del día y de la noche. Como norma general, se deberían habilitar menos lugares de estacionamiento (lo ideal sería que muchos menos) que en un modelo convencional, donde la oferta de alternativas al transporte motorizado es más reducida. También debería promoverse la construcción de aparcamientos centralizados y evitar el estacionamiento en la vía pública o junto a cada vivienda. Por último, si para la mayoría de los vecinos la distancia a la parada más cercana de la red de transporte público es menor que la distancia al aparcamiento más cercano, cabe esperar un uso menor del vehículo particular (suponiendo que el sistema sea de suficiente calidad y proporcione unos buenos niveles de servicio).

### Transporte de mercancías

La implantación de un sistema logístico en el ámbito del barrio puede ayudar a organizar el transporte de mercancías (repartos, envíos) al margen del vehículo privado, lo que también reducirá la dependencia del transporte motorizado individual. Dicho sistema requiere coordinar la distribución a los particulares, los comercios y los servicios locales. En el caso de las zonas excluidas al tráfico, por ejemplo, su puesta en práctica requiere la creación de pequeñas unidades (similares a los locales destinados a la gestión de los servicios generales de los edificios) que centralicen la recepción de paquetes o envíos comerciales (alimentos u otros productos) y se encarguen de su entrega a domicilio o los depositen en puntos de recogida seguros situados cerca de las viviendas. Una estructura de estas características puede contribuir a facilitar y consolidar un estilo de vida independiente del vehículo privado. Un estilo de vida, por otra parte, que ya representa una opción real para muchos ciudadanos, desde estudiantes y personas con una gran conciencia ambiental hasta familias sin recursos y ancianos.

La distribución a los comercios y servicios locales en las zonas peatonales requiere igualmente un modelo que no perturbe la seguridad y la tranquilidad que demandan residentes y visitantes. La solución puede consistir en una combinación de medidas físicas (como una red diseñada para impedir el paso de vehículos de tamaño superior a uno expresamente autorizado), restrictivas (limitaciones de peso para el transporte de mercancías, acceso restringido por horas) y organizativas (con el fin de unificar las entregas de los diferentes proveedores a los comercios de la zona). No obstante, la aplicación de estas medidas no ha de implicar un incremento del número de toneladas-kilómetro efectuadas en otro lugar, ni un mal aprovechamiento de la capacidad de los vehículos. El éxito de estos sistemas de distribución suele venir condicionado por su implantación a una cierta escala.

Debe planificarse cuidadosamente la logística de las obras de construcción para evitar cualquier tipo de molestia o alteración del ritmo de vida de los habitantes de la zona y sus áreas limítrofes, y minimizar los flujos efectivos de materia en el espacio. La elaboración de un plan específico es especialmente importante cuando el área de actuación es muy extensa, ya que el proceso durará varios años y es probable que haya residentes en alguno de los sectores. Por otra parte, el trasiego de materiales de obra dependerá no sólo de las previsiones realizadas sobre las actividades que se van a desarrollar in situ (por ejemplo, la cantidad de terreno que es preciso excavar, qué parte hay que retirar o cuál se puede reutilizar), sino también de los materiales elegidos, entre muchos otros factores. La necesidad y las posibilidades de racionalizar el tráfico y la circulación de materiales de obra aumentan cuanto mayor es el área de actuación.

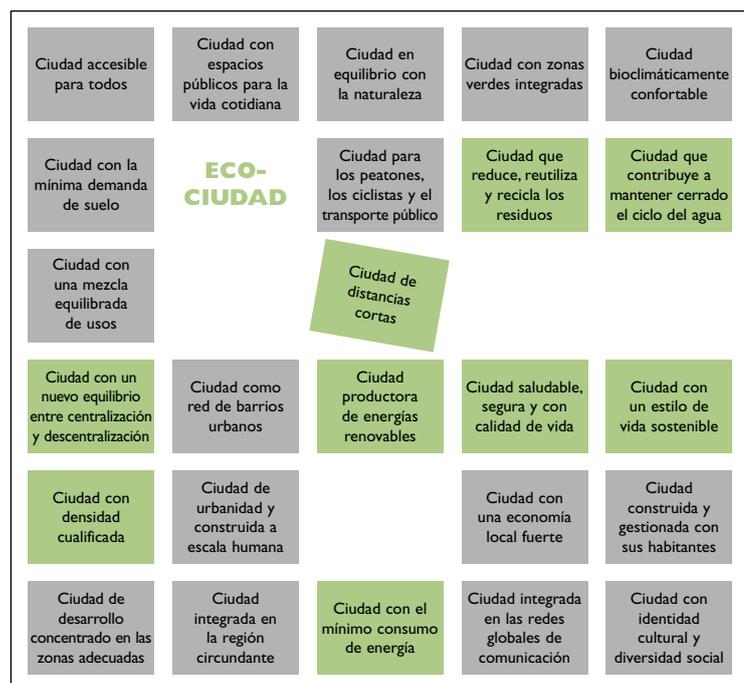
#### 2.4.4. Objetivos vinculados a los flujos de energía y materiales

Los sectores residencial y terciario (comercio y servicios) son responsables de más del 40% del consumo energético en la Unión Europea (Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios), siendo la calefacción el principal consumo final. Por éste y otros motivos, la UE hace hincapié en la necesidad de reducir la demanda de energía en la edificación, objetivo al que está dirigida una parte importante del paquete de políticas y medidas que es preciso aplicar para cumplir los requisitos establecidos por el Protocolo de Kioto. Se pretende incrementar la eficiencia de la estructura urbana, los edificios exentos y los sistemas de suministro, y además maximizar la proporción de fuentes limpias y renovables (no se incluye la energía nuclear). La edificación ejerce un gran impacto en el consumo a largo plazo y, por tanto, el rendimiento de las nuevas construcciones debería cumplir una serie de requisitos mínimos en función de las características del clima local. Al mismo tiempo, hay que introducir mejoras en el parque inmobiliario, origen de un alto porcentaje de las emisiones de carbono que se producen hoy en día.

Objetivos generales de la ecociudad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Minimizar el consumo de energía primaria y de materias primas.</li> <li>&gt; Minimizar los efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente.</li> <li>&gt; Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad: la calidad del aire en el interior de la edificación, la conveniencia de instalar sistemas de climatización, etc.</li> </ul>	
Objetivos específicos de la planificación	
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar la eficiencia energética de la estructura urbana.</li> <li>• Minimizar la demanda energética de los edificios.</li> <li>• Maximizar la eficiencia del suministro energético.</li> <li>• Maximizar la proporción de fuentes de energía renovables.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el consumo primario de agua.</li> <li>• Minimizar las alteraciones en el ciclo natural del agua.</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el volumen total de residuos generados y el de residuos destinados a vertedero.</li> </ul>
Materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar el consumo de materiales y maximizar su reciclabilidad.</li> <li>• Maximizar el uso de materiales de construcción no tóxicos y respetuosos con el medio ambiente.</li> </ul>

**Cuadro 2.4**  
Objetivos generales de la ecociudad y objetivos específicos de la planificación vinculados a los flujos de energía y materiales

En gran medida, el empleo y el flujo de recursos materiales (sólidos, líquidos y gaseosos) sirven de base al desarrollo social y económico, aunque la manera en que se producen puede provocar escasez y generar diferentes tipos de residuos, emisiones y vertidos. Uno de los mayores retos para el desarrollo sostenible en Europa es lograr una gestión más responsable del capital natural (Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas, COM[2001]264 final: *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor. Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*). Romper los lazos que vinculan indefectiblemente el crecimiento económico al consumo de estos bienes y la producción de materiales de desecho se ha convertido en un objetivo prioritario. La gestión integrada ha de optimizar el uso de los recursos primarios, evitar el impacto negativo de los residuos y los contaminantes que se puedan generar, y establecer las condiciones más adecuadas que permitan la utilización de los recursos secundarios en el futuro.



## Energía

Un método eficaz y de bajo coste para ahorrar energía es optimizar la eficiencia de la estructura urbana, pero esta estrategia ha de ser considerada en una fase muy temprana del planeamiento urbanístico. En términos generales, debe basarse en el diseño de unidades compactas (por ejemplo, bloques de pisos o viviendas adosadas, en lugar de unifamiliar aislada) y en distribuciones de volúmenes que per-

mitan un elevado aprovechamiento de la radiación solar. Así se consiguen amplias superficies de exposición y cubiertas adaptadas para la instalación de tecnologías activas (como los paneles fotovoltaicos). Por otra parte, se requiere evitar la proyección de sombras indeseadas sobre las fachadas y elementos de captación, por lo que hay que tomar en consideración las distancias que separan unos edificios de otros. A este respecto, también es relevante la selección del tipo de arbolado: por ejemplo, en aquellos climas donde existe problema de sobrecalentamiento en verano, las especies de hoja caduca son especialmente adecuadas cuando se quiere permitir el paso del sol en los periodos fríos y al mismo tiempo aprovechar las sombras para proteger del calor estival. Estas medidas contribuyen también a mejorar la calidad de vida y el bienestar general de la población, ya que proporcionan un mayor soleamiento e iluminación natural, aunque en cualquier caso, como se ha indicado, han de adaptarse a las condiciones del clima local. La alta densidad edificatoria es otra condición básica para que la instalación de redes de calefacción centralizada resulte viable desde el punto de vista económico.

Los sistemas de calefacción y aire acondicionado son responsables de más de la mitad de la demanda total de energía de la edificación en la Unión Europea. Independientemente de las condiciones climáticas locales, la técnica de ahorro pasivo más eficaz consiste en reducir dichas exigencias mediante la mejora del aislamiento térmico y la estanqueidad (en combinación con sistemas que faciliten la ventilación), como ocurre en las viviendas de bajo consumo, también llamadas viviendas pasivas. La construcción de unidades compactas y una disposición adecuada de los huecos son asimismo herramientas de utilidad para lograr ese objetivo. Un porcentaje elevado de superficie acristalada en las fachadas orientadas a sur contribuye a maximizar la ganancia solar pasiva, mientras que las ventanas en sombra reducen la demanda energética para ventilación. Puede conseguirse una cuantía todavía menor mediante la instalación de dispositivos específicos de ahorro de agua caliente y un diseño que permita aprovechar al máximo la luz natural en el interior del edificio. La inversión adicional que conlleva la aplicación de medidas de ahorro pasivo suele amortizarse en pocos años gracias a sus bajos costes operativos. Por otra parte, los estudios realizados sobre el grado de satisfacción del consumidor han confirmado que los niveles de temperatura y humedad en el interior de estas viviendas se ajustan plenamente a las condiciones de confort.

El sistema de suministro más eficiente a escala urbana se basa en la generación combinada de calor y electricidad (CHP, por sus siglas en inglés) y la utilización de redes de calefacción centralizada a escala local. La calidad de los equipos de climatización (calefacción, ventilación y aire acondicionado) instalada en cada edificio desempeña un papel esencial. Puede lograrse un alto grado de eficiencia con sistemas de calefacción descentralizada, basados en la combustión de *pellets* (bolitas de madera reciclada triturada), en el aprovechamiento del calor de origen geotérmico, en el uso de la tecnología solar para producir electricidad y agua caliente sanitaria, o en la utilización de sistemas de ventilación natural. En el caso de los edificios residenciales, la ventilación mecánica acompañada de la recuperación de calor del aire de extracción resulta muy eficiente y proporciona un gran confort interior. En los edificios públicos y de oficinas, la combinación de sistemas mecánicos y naturales (a través de grandes superficies acristaladas, junto a las que se pueden colocar plantas y elementos de agua) y la disposición adecuada de las áreas comunes contribuyen tanto al ahorro de energía como a la mejora del bienestar de empleados y visitantes. Otra manera de reducir el consumo en aire acondicionado es, por ejemplo, la utilización de sistemas de refrigeración avanzados en partes concretas, aunque es mejor evitar los equipos convencionales de climatización, cuyo alto consumo no se suele corresponder con los efectos deseados de confort interior.

La optimización de la eficiencia de la estructura urbana y la edificación conlleva aumentar el porcentaje de fuentes renovables, lo que representa un objetivo adicional importante en la lucha contra el

cambio climático. El aprovechamiento de la energía solar, la madera, la biomasa y la utilización de técnicas de recuperación de calor han demostrado ser sistemas muy convenientes en el caso de la calefacción y el agua caliente sanitaria; además, la inversión suele verse amortizada en un corto periodo de tiempo. Al mismo tiempo, la producción de electricidad a partir de fuentes no percederas, como el sol, el viento y la biomasa, unida a la implantación de centrales cogeneradoras, puede ser el instrumento definitivo para conseguir un barrio de emisiones bajas o incluso cero. Un valor añadido a la instalación de paneles solares y células fotovoltaicas en los edificios es la buena imagen que proyecta de la persona o empresa propietaria.

### Agua

Es posible reducir las cifras actuales de consumo de agua dulce a menos de la mitad. Los inodoros de bajo consumo y la instalación de dispositivos específicos en las cocinas y los cuartos de baño han demostrado ser medidas muy eficaces para ahorrar agua. Otra estrategia básica es la recogida, el tratamiento y la reutilización de las aguas pluviales, aunque su éxito depende en gran medida de las características del clima, las técnicas de depuración y los propios límites de la captación. También se pueden reciclar las aguas grises (todas las procedentes del uso doméstico, a excepción de las que salen de los inodoros) y las aguas negras (o fecales), pero la relación coste-beneficio depende de la red de suministro a escala local. Un modelo avanzado de gestión de los recursos hídricos dirigido a promover el ahorro ha de considerar el tratamiento de las zonas verdes, cuyo diseño ha de tener en cuenta aspectos como la elección de especies vegetales que no requieran un gran caudal de riego, además de otros elementos que permitan la retención, el tratamiento y la infiltración del flujo procedente de las precipitaciones. Estos sistemas también resultan útiles para prevenir el impacto negativo que tienen otras medidas sobre el ciclo natural. El aprovechamiento de las aguas pluviales y grises reporta ventajas adicionales relacionadas con la mejora del confort bioclimático y la calidad estética del lugar; los elementos de agua, como las fuentes y los juegos para parques infantiles, ofrecen además la posibilidad de experimentar el ciclo natural de manera directa, al igual que los canales que bordean las calles, las áreas pantanosas, las cascadas, etc.

### Residuos

El mecanismo más eficaz para reducir la generación de residuos domésticos suele ser cambiar los hábitos de consumo. La capacidad de influencia de la planificación en este aspecto es sólo parcial, aunque puede promoverse el uso compartido de artículos que se utilizan con poca frecuencia (como las herramientas de bricolaje, los equipos de viaje, etc.). En cualquier caso, hay que intentar minimizar la cantidad de basura que se deposita en los vertederos, lo que requiere la creación de áreas accesibles y bien comunicadas para la recogida selectiva de vidrio, papel, plástico y metal. También habría que considerar las posibilidades de desarrollar procesos de reciclado a escala local (por ejemplo, el compostaje de los restos orgánicos). En la fase de planificación, hay que prestar especial atención a las estrategias para el control de los materiales procedentes de excavaciones, habida cuenta de que, en la Unión Europea, este flujo alcanza un volumen anual que sobrepasa con mucho el de los residuos domésticos. Un objetivo ha de ser minimizar los desmontes y las excavaciones a la hora de elegir y preparar el solar de construcción y durante los trabajos posteriores. Por otra parte, el suelo extraído ha de ser reutilizado como material de obra (por ejemplo, para la construcción de terraplenes antirruído, el relleno de espacios bajo rasante o la formación de pequeñas colinas artificiales en intervenciones paisajísticas).

### Materiales de construcción

Las transformaciones experimentadas por las economías europeas han provocado un flujo masivo de materiales de construcción que viene a ser unas 13 veces superior al de las mercancías percederas. Por lo tanto, lograr una menor demanda de materias primas en este ámbito constituye un importan-

te punto de partida para disociar su uso del proceso urbanizador. Algunas estrategias eficaces a escala urbana son la reutilización de los edificios existentes, la creación de tipologías compactas (en lugar de viviendas aisladas) y la reducción de la oferta viaria y de aparcamiento para los vehículos a motor. En el caso del edificio, se recomienda evitar la construcción de sótanos, emplear estructuras ligeras (por ejemplo, de madera) y reutilizar los materiales (como puede ser el hormigón reciclado). Algunas de estas medidas tienen efectos secundarios positivos, como el descenso de la circulación rodada, la menor cantidad de residuos generados por la construcción (al final del ciclo de vida) y la disminución de los costes generales. Un aspecto añadido que conviene tener en cuenta a la hora de diseñar las distintas partes de un edificio y elegir los materiales más apropiados es su reciclabilidad. En general, esta característica está vinculada a aspectos como la durabilidad, la facilidad de desmontaje del elemento (es mejor el uso de tornillos que de cola, por ejemplo), y la viabilidad de su reutilización (con la misma función) o recuperación (empleo como recurso secundario).

Además del reciclaje, hay que promover el uso de materiales respetuosos con el medio ambiente e inocuos para la salud humana, como los recursos renovables (la madera, la arcilla y la paja, por ejemplo) y locales (la piedra, el ladrillo o la madera producida en la región) y los materiales poco nocivos (por ejemplo, los productos sin PVC y las pinturas sin disolventes). El aprovechamiento de los recursos autóctonos conlleva un menor consumo de energía en el transporte y facilita compatibilizar las tradiciones del lugar, además de contribuir a dinamizar la economía local. Por otra parte, el empleo de productos inocuos redundará en una mejor calidad de vida en el interior de los edificios, lo que a la larga se reflejará en una reducción de los gastos en atención sanitaria.

#### **2.4.5. Objetivos socioeconómicos**

Las ciudades europeas han pasado a la historia por su contribución al desarrollo social y cultural de la humanidad. Desde esta perspectiva, los objetivos vinculados a los aspectos socioeconómicos aquí formulados tienen una doble significación. Por una parte, atender a estos objetivos es imprescindible para el éxito de cualquier proyecto de ecociudad; por otra, nos ayuda a perpetuar una de las mejores tradiciones del viejo continente y, al mismo tiempo, a conectar con los objetivos generales propuestos por la Unión Europea.

En el ámbito social, una de las necesidades básicas suele ser encontrar el equilibrio entre intereses y prioridades diferentes —y a menudo contradictorios—. La ciudad es el lugar donde la democracia y la convivencia entre personas de diversa procedencia social y cultural se desarrollan con mayor intensidad. Si la integración es mucho más que una metáfora abstracta y significa hacer realidad la colaboración pacífica entre personas llegadas de diferentes partes del mundo, las ciudades habrán de ser el escenario de esa relación. La estabilidad económica y social de los núcleos urbanos dotará de confianza y espíritu constructivo a sus habitantes y a sus respectivas administraciones. Eso no solamente reportará mejoras a la calidad de vida, sino que, en último término, contribuirá a incrementar la competitividad y la capacidad de innovación de la economía europea. Parece existir un amplio consenso sobre la importancia que estas cuestiones irán adquiriendo en los próximos años, habida cuenta del envejecimiento de la población y de su mayor diversidad cultural en términos globales. La solidez de las estructuras socioeconómicas garantiza la regeneración del tejido urbano y proporciona puestos de trabajo seguros en los sectores industrial y de servicios, lo que enlaza con el objetivo de la UE de reducir los niveles de desempleo.

La idea de ecociudad intenta reflejar el entorno cultural y urbano de la tradición europea, a la vez que busca promover estilos de vida que se ajusten a los requisitos generales de sostenibilidad. Dicho

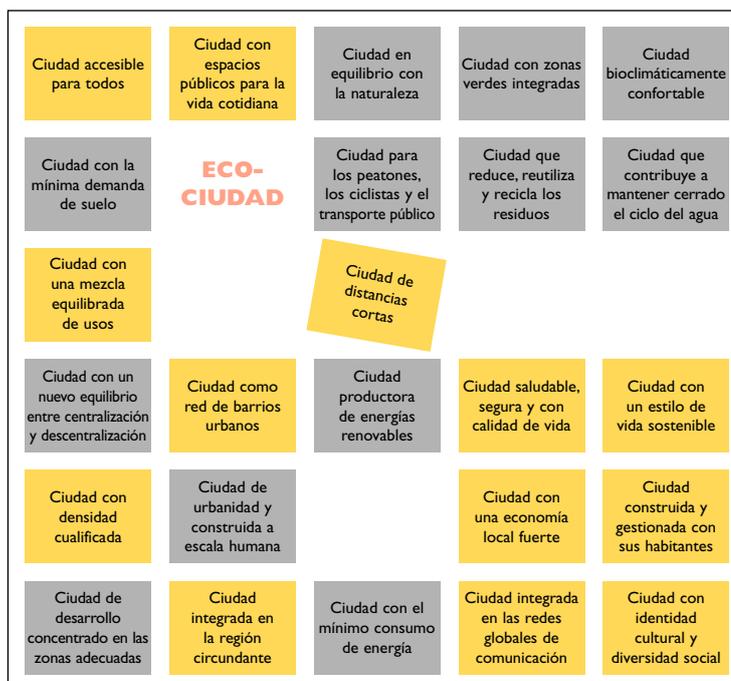
Objetivos generales de la ecociudad	
>	Satisfacer las necesidades básicas: comida, alojamiento, educación, atención sanitaria, empleo, etc.
>	Maximizar el bienestar mental de la población y el sentimiento de pertenencia a la comunidad: satisfacción general, confort urbano, mezcla social, descentralización, comunicación basada en la inclusión social y adecuación del hábitat natural y del entorno construido.
>	Proporcionar dotaciones para el cuidado y la atención de las personas —la infancia, la tercera edad, las personas enfermas, etc.—, basadas en las políticas sociales y en un intenso desarrollo de la vida comunitaria.
>	Maximizar la concienciación ciudadana sobre la importancia del desarrollo sostenible: público general y empresas.
>	Desarrollar una economía local diversificada, resistente a las fluctuaciones y con altos niveles de innovación, y reforzar la sostenibilidad y la capacidad de renovación de la industria.
>	Minimizar los costes totales del ciclo de vida (maximizar la productividad): minimizar los costes operativos y de mantenimiento.
>	Minimizar los efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente.
Objetivos específicos de la planificación	
Temas sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la diversidad y la integración social.</li> <li>• Proporcionar equipamientos sociales y otras dotaciones con buena accesibilidad.</li> </ul>
Economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer incentivos para que negocios y empresas se instalen en la zona.</li> <li>• Aprovechar los recursos humanos disponibles.</li> </ul>
Costes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar desarrollar una infraestructura económica duradera.</li> <li>• Ofrecer viviendas, locales y espacios asequibles para usos sin ánimo de lucro.</li> </ul>

**Cuadro 2.5**  
Objetivos generales de la ecociudad y objetivos específicos de la planificación vinculados a los aspectos socioeconómicos

horizonte ha de estar presente a lo largo de toda la planificación, aunque la única manera de mantener vivos estos procesos es prestarles atención continua.

### Temas sociales

La heterogeneidad social de Europa es una realidad que se experimenta con especial intensidad en sus ciudades, marco privilegiado para la expresión de su aceptación o rechazo. Por lo tanto, lograr una mezcla social equilibrada y funcional es un objetivo importante aun cuando el proceso se plantee a muy pequeña escala. Este enfoque guarda una estrecha relación con una visión particular de la teoría general de sistemas, según la cual la única manera en que un sistema puede hacer frente a la complejidad exterior es que ésta se vea reflejada e integrada en su interior.



Paralelamente, surge la necesidad de dotar a los ecobarrios y a sus áreas colindantes de equipamientos sociales de calidad. Esto implica facilitar un acceso razonable a los servicios de salud, habilitar zonas residenciales para las personas de la tercera edad y construir colegios, centros de culto, establecimientos comerciales y lugares para el desarrollo de la práctica deportiva y otras actividades de ocio. Dichas infraestructuras contribuyen a mejorar la capacidad integradora de cualquier núcleo urbano y hacen de un barrio un lugar atractivo para un amplio abanico de grupos sociales. Otro instrumento para promover una cultura democrática y plural es la incorporación de sus (futuros) habitantes y otros agentes al proceso de planificación desde su fase más temprana; esta herramienta requiere estar dispuesto a introducir modificaciones en las estrategias previstas en función de dicha participación.

### **Economía**

La ciudad tradicional europea es un lugar donde las personas viven, trabajan y disfrutan de sus momentos de ocio (o, al menos, de una parte de ellos). Esta variedad de actividades le confiere riqueza, hace posible la convivencia de diversos grupos sociales y proporciona puestos de trabajo. La mezcla de usos y las distancias cortas que caracterizan una ecociudad hacen que la combinación del mundo laboral con la vida familiar resulte mucho más factible que en ciudades formadas por grandes áreas monofuncionales. Sin embargo, conviene recordar que, en la actual economía de mercado, la importancia de la planificación reside sólo en su capacidad para definir un marco adecuado donde las personas y las empresas puedan elegir la opción «correcta» en cada campo de actuación. Por ese motivo, el proceso ha de llevarse a cabo con sumo cuidado y conectando con los intereses reales de la población. Conseguir una estructura capaz de alojar una gran diversidad de funciones conlleva ofrecer respuestas a las demandas de los usuarios, pero también prestar atención a las necesidades de las empresas y de las entidades promotoras de actividades lúdicas.

Lograr el entorno más apropiado para albergar diferentes unidades empresariales ha de convertirse en el segundo objetivo en el ámbito económico. Es habitual que esos lugares —y a veces aquellos donde las personas pasan su tiempo libre, e incluso en mayor medida— generen ruido y un intenso tráfico rodado. El buen funcionamiento de estos centros de actividad requiere la dotación de un nivel adecuado de infraestructuras (carreteras para el reparto de mercancías, aparcamientos, sistemas de abastecimiento de agua y suministro de energía, redes de telecomunicaciones, etc.). En lugar de huir del debate y de los conflictos potenciales a través de la creación de áreas de uso exclusivo para empresas, comercios u ocio, alejadas de las zonas residenciales, se recomienda crear oportunidades para la comunicación y el acuerdo entre los diferentes intereses en conflicto con el fin de generar escenarios de vitalidad urbana. Desde el punto de vista de la inversión, un área monofuncional es mucho más fácil de gestionar y resulta más atractiva a corto plazo; sin embargo, la sostenibilidad y la rentabilidad de un barrio de uso mixto son muy superiores dentro de un periodo relativamente extenso, teniendo en cuenta su mayor flexibilidad y capacidad de adaptación ante las fluctuaciones de la realidad económica.

### **Costes**

El dinero es el recurso predominante en el ámbito de los negocios. Hasta cierto punto, gastar menos dinero significa consumir menos bienes, y, en nuestros días, el uso que la mayoría de las entidades y administraciones hace de sus activos (financieros) se basa en criterios de eficiencia. Este principio es igualmente válido en el caso de la ecociudad, que promueve la reducción de los costes (del ciclo de vida) y la creación de una infraestructura económica con una perspectiva a largo plazo. En realidad, se trata de aplicar una simple expresión a una gran lista de objetivos: si la ejecución de un proyecto de estas características resulta demasiado cara, la iniciativa no pasará de la fase de planifica-

ción o bien sólo conseguirá atraer a un sector determinado (el que sea capaz de pagar los precios más elevados en un breve periodo de tiempo). Otra posibilidad es que despierte el interés de un único grupo social (personas de clase media o alta).

Es un procedimiento común que los individuos o las empresas que desean expandirse o trasladarse a un área determinada abandonen el centro urbano —donde la densidad poblacional es más elevada— para instalarse en zonas donde el precio del suelo es menor. Este proceso no podría funcionar en una ecociudad. Un precio más bajo (que a menudo conlleva un mayor uso del suelo per cápita y da lugar a una menor densidad) puede resultar atractivo para las grandes compañías, cuya actividad no depende de la demanda y los clientes a escala local. Sin embargo, son contadas las pequeñas empresas que podrían subsistir a base de satisfacer las necesidades diarias de una zona con tan pocos habitantes, con lo que se produciría un incremento del tráfico motorizado, puesto que los residentes tendrían que desplazarse para acudir a su lugar de trabajo, las zonas comerciales y los centros educativos.

Impulsar el comercio minorista y promover una oferta variada de vivienda asequible son estrategias indispensables para lograr un abanico interesante de usos y formas de ocupación, así como una buena mezcla social. Una planificación encaminada a desarrollar una estructura urbana con una alta densidad edificatoria suele fomentar este tipo de medidas, ya que el coste del suelo representa un porcentaje relativamente pequeño del montante total del conjunto residencial. En cualquier caso, se recomienda mantener los costes de la construcción tan bajos como sea posible, sin renunciar, claro está, a la compatibilidad con los objetivos ecológicos. Con frecuencia, la conservación y progresiva modernización de la edificación existente en suelos industriales degradados representa una oportunidad única de conseguir espacio para actividades comerciales y otras sin ánimo de lucro, especialmente en aquellos lugares donde es difícil encontrar arrendatarios que puedan pagar alquileres elevados o invertir en edificios nuevos.



### 3. El proceso de planificación de una ecociudad

Con el fin de comprender en profundidad la relevancia y las oportunidades que ofrece el enfoque innovador asociado a la idea de la ecociudad, puede resultar útil exponer antes las deficiencias más importantes de la práctica común del urbanismo actual, teniendo siempre en cuenta que existen variaciones significativas entre unos y otros países del contexto europeo.

De forma muy sintética, estas deficiencias podrían resumirse en tres aspectos fundamentales:

- El enfoque es predominantemente sectorial: se buscan respuestas a los objetivos de la planificación exclusivamente a través del análisis separado de sectores particulares, en detrimento de las interrelaciones entre ellos (véase el apartado 3.1.2).
- La toma de decisiones se realiza siguiendo un enfoque centralizado y de arriba abajo, que prescinde de cualquier tipo de proceso participativo (véase el apartado 3.1.3).
- No existe monitorización ni evaluación de los resultados (véase el apartado 3.1.4).

Las insuficiencias de este enfoque dominante se ponen de manifiesto al enfrentarse a la complejidad inherente a los procesos reales de construcción de la ciudad hoy en día. En el actual escenario de crisis ambiental y globalización económica, es fácil comprender cómo y por qué los profesionales del planeamiento, los políticos y los propios ciudadanos insisten en referirse a las deficiencias del modelo tradicional con la etiqueta de «crisis del urbanismo». Más bien debería hablarse de crisis de una forma obsoleta de hacer urbanismo.

Por consiguiente, nos enfrentamos a la tarea de elaborar nuevos conceptos, procedimientos, criterios, técnicas y herramientas que se adapten a las demandas del mundo en que vivimos. Hay que sentar las bases de un urbanismo que sea capaz de asumir los retos de nuestro tiempo, especialmente los surgidos de los problemas ambientales de dimensión planetaria. En principio, existe un amplio reconocimiento de que el concepto de sostenibilidad ofrece un marco especialmente adecuado para llevar a cabo esta tarea (véase el capítulo 1); de hecho, durante las últimas décadas se han realizado esfuerzos considerables por definir y desarrollar estos nuevos enfoques (véase también el apartado 2.2.1).

La Agenda Local 21 es sólo un buen ejemplo del tipo de propuestas potencialmente innovadoras puestas en práctica en los últimos tiempos a nivel institucional. En cualquier caso, y aunque sean más difíciles de categorizar y etiquetar, son numerosas las iniciativas emprendidas por profesionales, expertos, instituciones y empresas locales en el sentido aquí indicado.

Pese a todo, la labor de reflexión teórica y los procesos institucionales van aún muy por delante de la práctica real. El grado de asimilación de estos principios varía sensiblemente en cada país, al igual que lo hacen su ámbito de aplicación y los ejemplos reales. En términos muy generales, puede afirmarse que el desarrollo del urbanismo sostenible en el sur y el este europeos no ha progresado al mismo ritmo que en las regiones del norte y el oeste del continente. Tampoco existe una base de estudios comparativos de los distintos proyectos en función de los criterios establecidos, lo que permitiría extraer conclusiones generales y sería de gran utilidad para promover iniciativas más amplias en el futuro.

Sin ninguna duda, el Proyecto ECOCITY representa una experiencia pionera de planificación y evaluación en el marco de la sostenibilidad a escala paneuropea. Se trata de un primer intento de inte-

grar teoría y práctica, con el fin de hacer frente a los tres problemas más importantes derivados del ejercicio del urbanismo convencional, identificados previamente.

### 3.1. El desarrollo urbano como proceso cíclico

Una de las principales razones que explican la enorme complejidad inherente a la construcción de la ciudad es el carácter cíclico y las interrelaciones mutuas que presentan la mayoría de los procesos implicados. De hecho, el principal inconveniente de la fragmentación sectorial al uso radica en su incapacidad para ofrecer soluciones adecuadas a la naturaleza recurrente de los fenómenos urbanos. Sin embargo, el concepto de proceso cíclico —uno de los principios fundamentales de la ecología como ciencia— constituye el fundamento de la planificación integrada conforme al paradigma de la sostenibilidad. Considerada desde este punto de vista y al margen de su escala (véase la figura 3.1), toda intervención urbana se desarrolla según un ciclo de vida que consta a grandes rasgos de las siguientes fases:

- *Iniciativa*: se identifica la necesidad de llevar a cabo una actuación concreta (incluso en una ciudad en periodo de contracción demográfica), como la urbanización de un área nueva, la creación de un elemento de equipamiento o infraestructuras, la rehabilitación parcial o total de un barrio, etc.
- *Fase previa de planeamiento*: se definen y establecen los objetivos y los criterios generales, como la dimensión global, las diferentes zonas, el colectivo de futuros usuarios, el calendario general y la financiación.
- *Ordenación urbana*, de acuerdo con las directrices establecidas.
- *Planes pormenorizados y proyectos de arquitectura*: se inician una vez que se ha redactado la versión definitiva del plan general e incluyen, entre otros, la asignación de los diferentes proyectos y áreas de intervención a los profesionales y expertos correspondientes a través de procedimientos diversos (concurso, contratación externa directa, contratación interna, etc.).
- *Ejecución y construcción*, de acuerdo con los calendarios establecidos.

Como ya se ha indicado, éste es el desarrollo que sigue normalmente la planificación convencional. La consecuencia más importante del proceso es un plan general y se entiende que el resultado conseguido es el «óptimo» cuando los elementos construidos reflejan con fidelidad todos los aspectos de la propuesta previamente concebida. De hecho, se considera que ése es el principal indicador de éxito.

Sin embargo, el ciclo no se cierra realmente con la fase de ejecución. En realidad, se pueden identificar al menos otras dos fases significativas y estrechamente relacionadas entre sí:

- *Mantenimiento*: la parte más importante del proceso comienza cuando ha terminado la construcción y el nuevo asentamiento, infraestructura o elemento urbano se entrega para su uso, con todas las transformaciones y el desgaste natural que ello implica.
- *Obsolescencia*: éste es el destino natural de cualquier intervención urbana cuyo ciclo de vida ha entrado en una etapa avanzada. Cuando los procesos de transformación y/u obsolescencia alcanzan un cierto nivel, se hace necesario realizar una nueva intervención y el proceso vuelve a empezar, aunque aplicado a una realidad urbana diferente, a cuya definición ha contribuido el paso del tiempo.

A la luz de este devenir cíclico, no es difícil entender cómo las deficiencias que acompañan a la práctica común del urbanismo contribuyen a agravar los problemas de la ciudad actual:

- La planificación enfocada desde una perspectiva sectorial, no integradora ni iterativa, ha dado lugar a la aparición de áreas monofuncionales y poco flexibles ante una realidad diversa y cambiante.
- El planteamiento centralizado y de arriba abajo hace imposible amoldar la intervención a los deseos y las necesidades reales de los futuros usuarios. Además, impide aprovechar el bagaje de conocimientos que los ciudadanos y los agentes implicados tienen sobre su entorno urbano, lo que vuelve a incidir negativamente en su capacidad de adaptación.
- La ausencia habitual de un procedimiento sistemático para la monitorización y la evaluación de los resultados conlleva inevitablemente la pérdida de una información muy valiosa que podría contribuir al avance y la innovación de las técnicas y herramientas de planificación, además de facilitar la correcta adecuación de las estructuras existentes en función de su uso.

El desarrollo de un urbanismo sostenible ha de concentrar sus esfuerzos en superar estas tres deficiencias básicas sin dejar de lado los objetivos generales de integración económica, ambiental y social. El Proyecto ECOCITY ha surgido como respuesta a la preocupación por esas cuestiones; de hecho, como proyecto de investigación, su principal aportación a la articulación de un nuevo proceso de planificación (basado en la sostenibilidad) puede entenderse en estos términos.

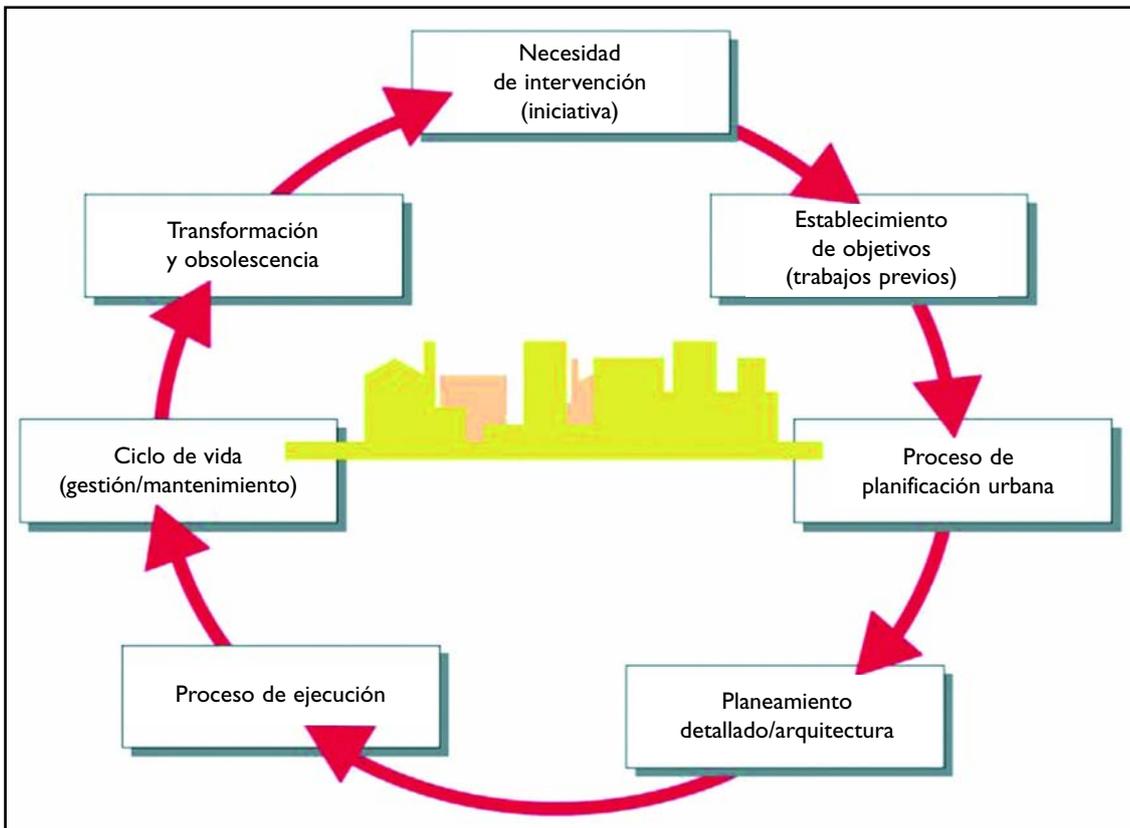


Figura 3.1  
La intervención urbana como proceso cíclico

### 3.2. Crear una ecociudad: el enfoque integrado de planeamiento

La idea de la planificación o planeamiento integrado constituye realmente el núcleo del urbanismo sostenible. Se basa en reconocer la complejidad de cada proceso urbano e intentar abordarla hacien-

do especial hincapié en las interrelaciones que surgen entre los diferentes ámbitos y sectores, sin descuidar la necesidad de proporcionar soluciones apropiadas y específicas para cada uno de ellos. Sus rasgos más característicos podrían resumirse de la siguiente manera:

- Enfoque multidisciplinar.
- Análisis iterativo (es decir, repetido y constante).
- Integración holística de los resultados de los estudios sectoriales.

Como la ciudad es el principal objeto de examen, es especialmente importante adoptar un marco práctico y accesible para su descripción. Esto significa identificar de manera fehaciente los elementos de análisis urbano que permitan tanto establecer una vinculación directa con los objetivos y criterios de la planificación como definir las funciones de las diferentes disciplinas que intervienen en el proceso. En el Proyecto ECOCITY, el análisis y la evaluación se han estructurado en torno a los siguientes elementos: el contexto, la estructura urbana, el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos (véase el capítulo 2). Podrían utilizarse modelos alternativos, basados por ejemplo en la escala de actuación (territorial, metropolitana o urbana), que resultarían sin duda igualmente valiosos desde un enfoque integrado. En el caso de la ecociudad, los ámbitos relacionados con las funciones metabólicas y ambientales (el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos), considerados como temas subsidiarios de la estructura urbana por la práctica al uso, adquieren la misma importancia que los demás. En cualquier caso, es muy importante que la metodología del análisis se adapte al contexto local y a las características específicas de cada propuesta.

En el caso del Proyecto ECOCITY, se ha identificado un abanico de objetivos de planificación (véase el capítulo 2) vinculados a una serie de medidas e indicadores de evaluación relacionados con ellos (véase el capítulo 4 del libro II), concebidos en conjunto como un instrumento específico de planeamiento. El sistema aplicado ha permitido identificar y abordar cada aspecto particular de la planificación sin pasar por alto sus conexiones a escala global. La clara formulación de las interrelaciones ayuda también a estructurar los procesos iterativos del ciclo.

Es importante subrayar que este conjunto de herramientas de análisis, reintegración e iteración sólo es realmente fructífero si el trabajo se enfoca desde una perspectiva multidisciplinar. Además, es preciso contar con equipos flexibles y en contacto permanente con todos los agentes implicados en el proceso. Por lo tanto, la adaptación de un modelo de este tipo a un contexto concreto ha de considerarse, como una de sus funciones más importantes, la tarea de hacer su desarrollo comprensible a todos aquellos que puedan incorporarse a la iniciativa en un momento dado —incluyendo, y muy especialmente, a los ciudadanos—.

### **3.3. Crear una ecociudad: la participación**

La participación representa uno de los elementos más importantes de la planificación sostenible. Sus ventajas podrían resumirse de la siguiente manera: cuanto más implicados estén en la toma de decisiones los diversos agentes afectados por un proceso urbano, más conocimiento se acumulará sobre el propio proceso y más se contribuirá a evitar los posibles conflictos derivados y a identificarlos y canalizarlos hacia vías constructivas.

Este principio integra dos argumentos básicos:

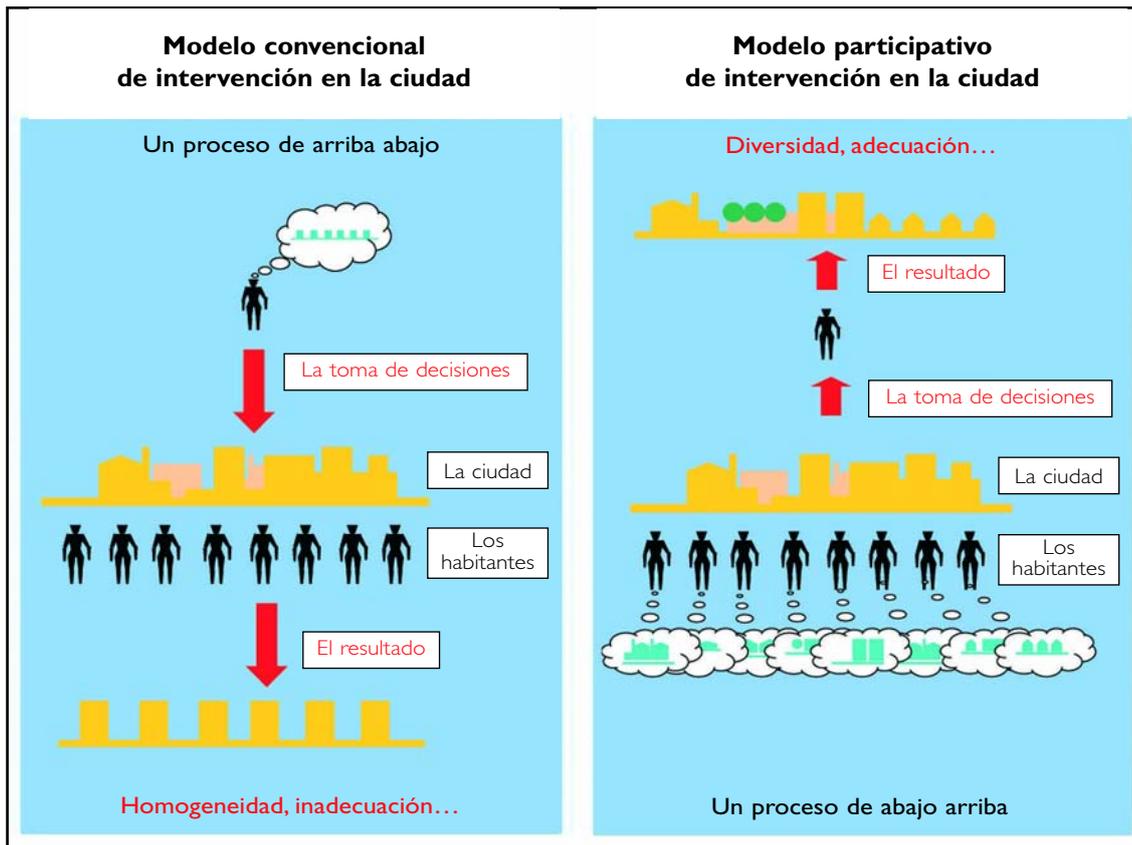


Figura 3.2  
Los dos modelos de  
intervención en la  
ciudad

- El primero se refiere al conocimiento: nadie sabe más de una ciudad que sus propios habitantes (y demás agentes implicados). En este sentido, el enfoque usual de arriba abajo constituye un despilfarro innecesario de una fuente valiosa de información.
- El segundo se refiere al conflicto: cada actor del proceso tiene sus propios intereses, deseos y necesidades con respecto al lugar donde vive y trabaja. Si esas aspiraciones no son tenidas en cuenta en su justa medida a la hora de tomar decisiones en relación con la intervención urbana, es probable que más tarde o más temprano acabe aflorando el conflicto y la disfunción, con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos.

Desde este punto de vista, una planificación sostenible, desarrollada de abajo arriba, facilita la implicación de las partes y los grupos interesados desde el primer momento y a lo largo de todo el proceso (véase la figura 3.2). En lo que al conocimiento se refiere, un modelo que incorpore el cúmulo de información de los usuarios dará siempre resultados mucho más variados y enriquecedores que cualquier solución concebida aisladamente por un experto o equipo alrededor de un tablero de dibujo o frente a un ordenador. En lo relativo al conflicto, puede afirmarse que la voluntad de alcanzar el consenso entre los participantes y agentes implicados, unida al esfuerzo por incorporar los deseos y las necesidades expresados por los habitantes, se verá generalmente recompensada con un mayor compromiso con el resultado final por parte de todos.

En cualquier caso, la participación no debería reducirse a un momento concreto, sino que ha de entenderse como un proceso iterativo, estrechamente imbricado con todas y cada una de las fases del proyecto. Es esencial que la planificación integrada y las herramientas de evaluación sean concebidas para facilitar este enfoque; su puesta en práctica requiere el uso de metodologías y técnicas apropiadas, que se ajusten a las circunstancias locales y a la realidad del desarrollo por etapas.

10. Véase también el capítulo 4 del libro II.

Los ejemplos prácticos del Proyecto ECOCITY (véase el capítulo 4) ilustran claramente estas teorías. Las siete experiencias piloto han servido de campo de aplicación para un buen número de perspectivas diferentes.<sup>10</sup> En cualquier caso, este ámbito requiere siempre flexibilidad para la adaptación y la innovación.

En términos generales, podría establecerse que la participación de cara a la creación de una ecociudad debería centrarse en los siguientes aspectos en relación con cada una de las fases del ciclo de planeamiento antes identificadas:

- *Fase previa de planeamiento*: se formulan los criterios generales y las directrices del proceso en función de las necesidades y los deseos de los ciudadanos (posible herramienta: taller participativo de futuro según el método EASW —European Awareness Scenario Workshop—).<sup>11</sup>
- *Ordenación urbana*: la iteración debe ser la principal característica a lo largo de esta fase. Este proceso debe incluir la toma de decisiones respecto a la asignación y ubicación de usos, y a la definición de los elementos urbanos más característicos (posibles herramientas: talleres de planeamiento, método Planning for Real).
- *Planeamiento pormenorizado*: el proceso iterativo se aplica en este caso a la definición de elementos concretos. Por ejemplo, los futuros usuarios podrían implicarse activamente en la elaboración de un proyecto de arquitectura para un espacio comunitario que tuviera una significación especial (posibles herramientas: taller de microubanismo, sesión intensiva de diseño).
- *Ejecución*: en esta fase, la participación debe centrarse, por una parte, en el seguimiento y el control del trabajo en curso con el fin de comprobar que los resultados se ajustan a la propuesta consensuada (basada a su vez en una ordenación general de partida que se ha debatido y transformado a lo largo de las fases anteriores), y, por otra, en la reducción de los eventuales trastornos derivados de la construcción (posible herramienta: Oficina Local de Planeamiento Urbano).
- *Uso activo/mantenimiento/monitorización*: durante esta fase, el principal objetivo es la adaptación flexible mediante la creación de organismos concebidos tanto de cara a la autogestión como a la intercomunicación con y entre las instituciones responsables, de modo que los resultados de la evaluación y la monitorización continuas contribuyan a realimentar adecuadamente el ciclo de planeamiento, tal como se ha formulado aquí (posible herramienta: Oficina Local de Planeamiento Urbano).

11. Para más detalle, véase el capítulo 4 del libro II.

### 3.4. Crear una ecociudad: la monitorización y evaluación

La parte más importante de la intervención comienza una vez que ha finalizado la fase de ejecución. Es entonces cuando se validan o se desmienten las hipótesis que han servido de base a la propuesta, al tiempo que hacen su aparición nuevos fenómenos y procesos, muchos de ellos imprevistos. Para hacer frente a estos procesos adecuadamente en relación con el ciclo de vida de la construcción física, es preciso llevar a cabo una serie de tareas de gestión y mantenimiento. Conviene recalcar que pueden surgir conflictos si no se ha tenido suficientemente en cuenta la necesidad de realizar estas actividades durante las fases preliminares, y que esto puede dificultar su cumplimiento. La falta de los mecanismos y procedimientos apropiados para monitorizar y evaluar de manera conveniente la intervención en su fase de uso activo provocará la pérdida de una ingente cantidad de conocimientos multidisciplinares de gran utilidad.

Cuando un proceso de desarrollo urbano funciona adecuadamente, incorporando los correspondientes sistemas de evaluación, monitorización y retroalimentación, las transformaciones corresponden

generalmente a ajustes continuos en respuesta a las necesidades que van surgiendo en la comunidad y contribuyen así a la mejora general del área en cuestión. En cambio, cuando se trata de un proceso de intervención urbana conflictivo, la transformación y la obsolescencia acaban inevitablemente generando situaciones críticas. En cualquier caso, la práctica de un urbanismo sostenible conlleva la incorporación de herramientas de seguimiento, control y evaluación en dos periodos diferentes:

- Durante la fase de planificación (es decir, con anterioridad a la ejecución: evaluación *ex ante*).
- Durante el uso activo de la realidad construida (evaluación *ex post*).

Durante la etapa previa a la ejecución (véase el apartado 3.1.3), la evaluación continua del plan o proyecto con la participación de los agentes más relevantes constituye la esencia de un proceso iterativo. Éste ha de basarse en un análisis integrador, que se adapte al contexto local y facilite la conexión entre los objetivos, las medidas aplicadas y los indicadores de evaluación. La valoración incluye tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos, y el proyecto sólo llega a completarse cuando se cumplen los objetivos propuestos (u otros nuevos o adaptados, decididos durante su desarrollo). Con esta perspectiva se ha elaborado el sistema de evaluación del Proyecto ECO-CITY. La finalidad ha sido definir un conjunto de indicadores para la sostenibilidad urbana, con valores de referencia apropiados y comprensibles, que puedan servir para evaluar y comparar los resultados de la planificación a pesar de las grandes diferencias existentes entre los lugares donde se han llevado a cabo las experiencias piloto. Finalmente, se han elaborado un total de 34 indicadores asociados a los cinco ámbitos básicos del proceso (el contexto, la estructura urbana, el transporte, los flujos de energía y materiales, y los aspectos socioeconómicos).

Dado que la realidad difiere con frecuencia de lo planificado, es fundamental que la monitorización y la evaluación prosigan una vez que el proyecto se haya hecho tangible. Es necesario comprobar empíricamente en qué medida se cumplen las hipótesis preliminares que han servido de base a la propuesta y, en caso necesario, hacer los ajustes y las mejoras pertinentes. Las herramientas requeridas para la evaluación *ex post* son bastante diferentes de las que se usan en la evaluación *ex ante* y han de basarse fundamentalmente en un trabajo de campo exhaustivo y en la aplicación de metodologías adecuadas de consulta. Una vez más, la participación desempeña un papel determinante. Solamente si los agentes implicados prestan su colaboración de modo permanente (por ejemplo, en locales creados específicamente para desarrollar las labores de gestión, mantenimiento y monitorización continua) será posible garantizar que los resultados del indispensable proceso de adaptación de los usuarios a la realidad construida no se acaban contraponiendo a sus necesidades y deseos.



## 4. Conceptos para la creación de ecociudades y ecobarrios: siete ejemplos prácticos

La visión y los objetivos de una ecociudad formulados en el capítulo 2 son enormemente ambiciosos. Allí se han planteado y descrito las metas y los niveles de calidad que ha de perseguir el desarrollo sostenible. Las propuestas desarrolladas dentro del Proyecto ECOCITY alcanzan estos niveles en diferente medida, aunque cada una presenta sus propios puntos fuertes y medidas positivas para lograrlos. Los modelos que se presentan a continuación han sido proyectados para Bad Ischl (Austria), Barcelona (España), Győr (Hungria), Tampere (Finlandia), Trnava (Eslovaquia), Tubinga (Alemania) y Umbertide (Italia).

### 4.1. ECOCITY Austria: la ecociudad de Bad Ischl

#### 4.1.1. Información general

Bad Ischl está situada en la zona central de la República Federal de Austria, en el centro de la Región de los Lagos (Salzkammergut), que engloba parte de los estados de Alta Austria (Oberösterreich), Salzburgo y Estiria (Steiermark). Esta pequeña localidad ha ido surgiendo de la unión progresiva de un buen número de asentamientos de diferentes tamaños. Desde la elaboración del primer censo (1869), hay constancia de la existencia de todas las partes que componen el núcleo urbano actual. La población ha ido aumentando paulatinamente desde 1971 hasta llegar a poco más de 14.000 habitantes en el año 2001.

La experiencia piloto del Proyecto ECOCITY en Austria pretende contribuir significativamente a superar la tendencia general de dispersión (urbana), a través de una propuesta de desarrollo concen-

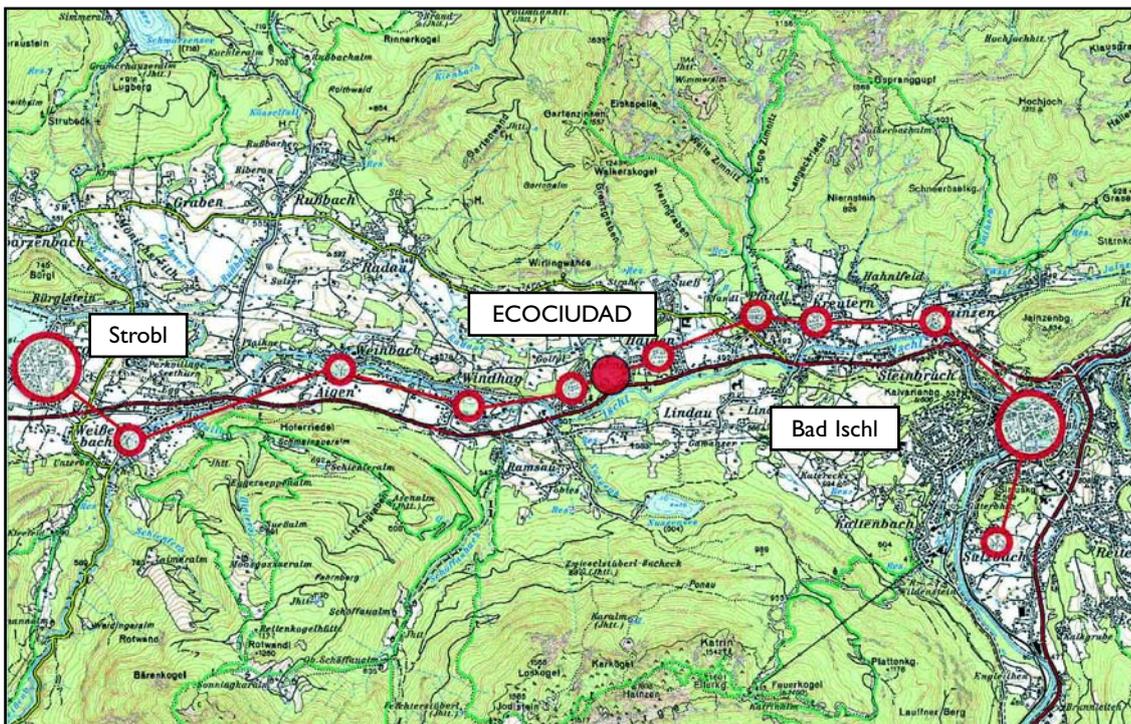


Figura 4.1.1  
Desarrollo lineal urbano en torno a un corredor de transporte público

trado —especialmente en las áreas que rodean a las ciudades pequeñas— que ayude a mejorar las condiciones del transporte colectivo. En principio, se construirán edificios alrededor de la parada de tren ligero prevista para el área de actuación y, paulatinamente, en torno al resto de las paradas de la línea (cuya ruta se extenderá por otros barrios de la ciudad). Uno de los principales objetivos del proyecto es equilibrar la proporción de edificios residenciales y establecimientos que albergan algún tipo de actividad laboral, con el fin de promover una distribución equitativa de los pasajeros de la red de transporte público en ambas direcciones.

#### 4.1.2. Descripción del proyecto

La elección del emplazamiento procede del deseo de intensificar el desarrollo axial entre el centro del núcleo urbano de Bad Ischl y los pueblos vecinos (Strobl y St. Wolfgang), lo que parece lógico teniendo en cuenta su situación en el interior de un valle. Asimismo, la iniciativa debería contribuir a aumentar la demanda y mejorar el potencial del transporte colectivo en superficie en la zona.

La propuesta está pensada para atraer unos 2.100 nuevos habitantes a un área de actuación que abarca 24,6 hectáreas (las cifras descriptivas se resumen en el cuadro 4.1.1) y que consta de las siguientes partes:

- Unidad 1: el subcentro urbano o núcleo de la ecociudad (el sector de Robinson). Es la zona más importante del proyecto y está dotada de las infraestructuras necesarias para satisfacer las necesidades diarias de los nuevos habitantes, además de suplir las carencias de los barrios vecinos.

Cerca de ella y a una distancia que puede recorrerse a pie, se van a urbanizar dos pequeñas áreas más:

- Unidad 2: el polígono de industria ligera de la ecociudad (Aschau/Ramsau). Esta parte puede tener un desarrollo monofuncional (aunque coordinado con la unidad 1) gracias a la introducción de pequeñas y medianas empresas de carácter industrial, que se sumarán al pequeño número de entidades de este tipo existentes en la actualidad (se dará preferencia a los negocios con un enfoque ecológicamente compatible).
- Unidad 3: relleno de los intersticios urbanos del área de Neuner (la Krenlehner Siedlung). La intervención servirá para incrementar la densidad de un asentamiento «de dispersión urbana» mediante la adición de una zona pequeña y básicamente residencial de alta densidad, con edificios de diferentes tipos y escasa altura.

Cuadro 4.1.1  
Características  
cuantitativas de  
la ecociudad  
de Bad Ischl

Características cuantitativas	Datos			
	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Total
Unidad de actuación				
Número de habitantes	1.970*	0	130	2.100*
Número de viviendas	790*	0	50	840*
Número de puestos de trabajo	560*	690	0	1.250*
Superficie total (área de actuación) (m <sup>2</sup> )	166.755	62.570	16.950	246.275
Superficie urbanizada (m <sup>2</sup> )	82.915	53.595	11.165	147.675
Zonas verdes (sólo públicas) (m <sup>2</sup> )	53.435	2.635	2.470	58.540

\* Excluyendo los hoteles y las casas de huéspedes (280 unidades).

## Plan Director Local de la ecociudad

- Área de actuación
- Altura de las edificaciones**
- 4 plantas
  - 3 plantas
  - 2 plantas
- Transporte**
- Nueva infraestructura de transporte colectivo
  - Autobús
  - Carretera interregional, vía interna de tráfico motorizado
  - Redes internas
  - Plaza
  - Itinerario peatonal (pasaje cubierto)
- Entorno natural**
- Zonas verdes
  - Áreas sensibles (que merecen especial protección)
  - Pasillo verde, conexiones verdes
- Aguas superficiales**
- Río, arroyo, estanque
- 1 Hotel  
2 Restaurante gastronómico  
3 Centro comercial  
4 Tiendas, servicios  
5 Guardería  
6 Centro cultural  
7 Colegio  
8 Zona de oficinas  
9 Centro logístico  
10 Planta cogeneradora

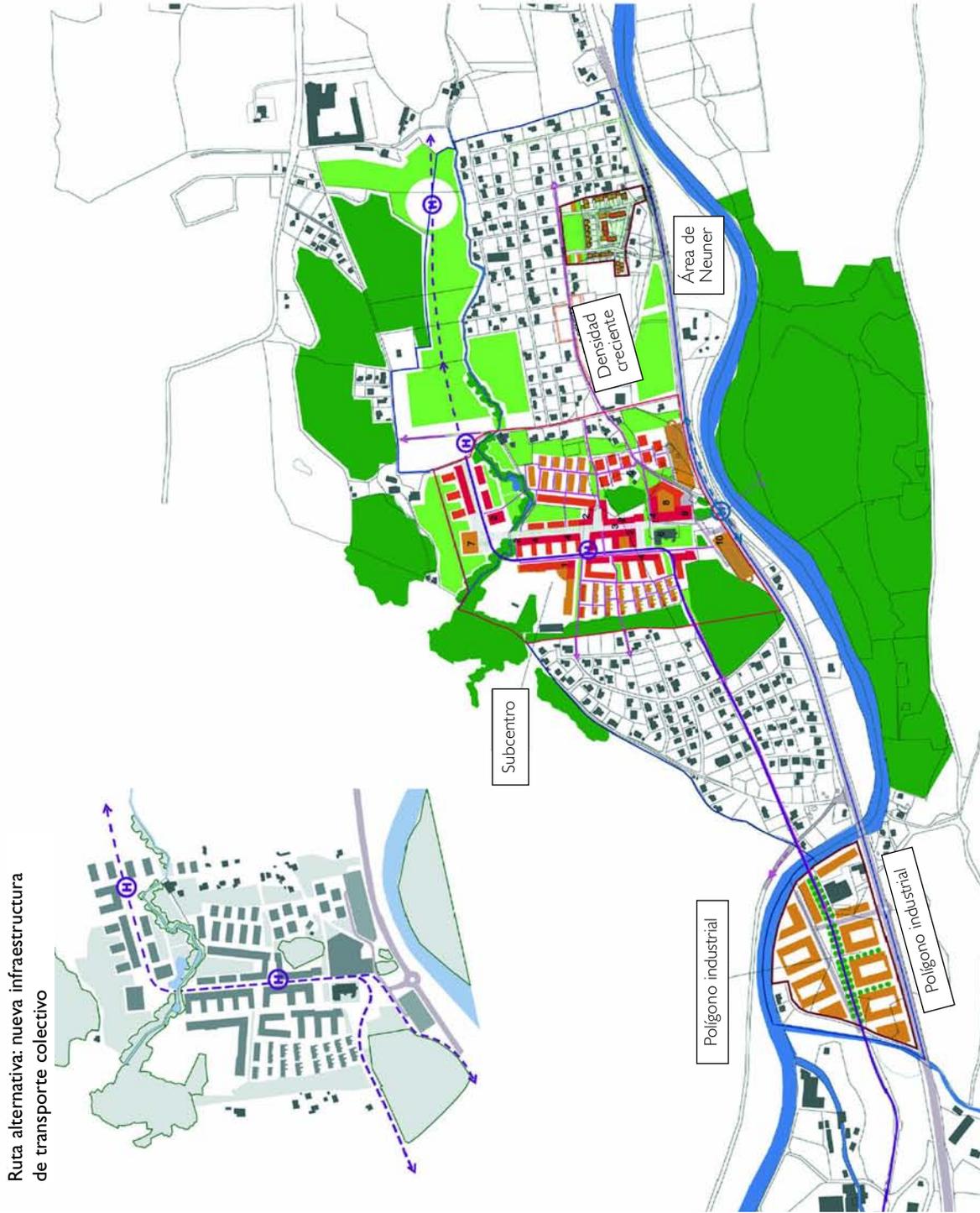


Figura 4.1.2  
Plan ECOCITY  
de Bad Ischl

12. Metros cuadrados edificables por cada metro cuadrado de superficie.

### Estructura urbana

El nuevo subcentro urbano se extiende en un radio de 300 metros alrededor de la parada central de la línea de tren ligero y alberga una amplia variedad de usos. Se ha conseguido una densidad cualificada que aumenta en torno a dicha infraestructura (el índice de edificabilidad bruta —IEB—<sup>12</sup> es de 0,73) mediante edificios de varias plantas, de uso residencial y de oficinas. La altura máxima guarda relación con la del parque inmobiliario del centro histórico de Bad Ischl (de tres a cuatro plantas) y va reduciéndose hacia el exterior, hasta llegar a las viviendas adosadas de dos plantas en el extremo.

Un eje principal y una red de caminos que lo atraviesan comunican los edificios de uso eminentemente residencial con los equipamientos de la zona central. La orientación norte-sur de la principal vía de comunicación ofrece la posibilidad de disponer los edificios de la manera más conveniente para conseguir el máximo aprovechamiento de la energía solar, tanto activa como pasiva (arquitectura bioclimática). Además, facilita la vista de las cimas de las montañas (el rasgo más dominante del paisaje), así como el acceso directo a los bosques y las praderas situados al norte y al sur del área de actuación.

Con objeto de minimizar las molestias provocadas por el ruido y la contaminación, las zonas residenciales se sitúan lo más lejos posible de la carretera interregional que limita el emplazamiento por el sur; en cambio, están próximas tanto a las zonas verdes integradas como a los espacios naturales circundantes. Una serie de bloques de tres y cuatro plantas a ambos lados de la calle principal, con zonas de paso cubiertas, ofrece cobijo a los peatones frente a las inclemencias del tiempo. Además, proporciona el espacio suficiente para albergar funciones diversas (variedad de usos como edificio), contribuye a generar una atmósfera urbana y garantiza la densidad cualificada.

Para lograr una mayor integración con el entorno, se ha procurado conservar en la medida de lo posible los espacios de valor natural —calificados como áreas sensibles en el análisis paisajístico— que rodean el área de actuación. Se perciben en parte como corredores de transición entre la ecociudad y los asentamientos vecinos y, en parte, como elementos plenamente incorporados a la nueva estructura urbana, como la vegetación en las márgenes del arroyo que atraviesa la zona.

La dotación de equipamientos comerciales, laborales y sociales necesaria para lograr una mezcla equilibrada de usos se ha realizado en función de las tendencias previstas para la población y de los servicios ya existentes en otros barrios. Se ha procurado evitar a toda costa el posible impacto negativo en las infraestructuras del centro del núcleo urbano. Las expectativas relativas a la accesibilidad y el suministro de mercancías en el área de actuación han determinado la ubicación de dichos equipamientos, que varía en función de la frecuencia de uso:

- Los espacios donde tiene lugar una intensa actividad de reparto o recogida de mercancías, artículos pesados, etc., están situados lo más cerca posible de la carretera interregional que bordea el área de actuación, con el fin de facilitar el acceso a los vehículos proveedores y mantener los camiones fuera de las zonas residenciales. Al mismo tiempo, su ubicación está relativamente próxima al nuevo subcentro urbano, lo que garantiza que se reducirán las distancias de distribución interna.
- El polígono de industria ligera se organiza en una ubicación independiente y mediante unidades de gran tamaño que no resultaría adecuado situar junto al tejido de menor escala que forma el subcentro de la ecociudad.
- Los comercios que requieren plena accesibilidad —tanto para los vehículos de servicio como para los usuarios— se sitúan en el núcleo de la ecociudad, a lo largo de la vía principal. De este modo, la mayoría de los vecinos sólo necesita realizar desplazamientos cortos y se facilita la distribución de mercancías.



Figura 4.1.3  
Zonas verdes

- Los cafés y los restaurantes, el equipamiento de tipo educativo y cultural, las tiendas y los servicios de atención médica y social están también junto a la calle principal. Hay viviendas tuteladas para personas de la tercera edad en una zona tranquila cercana, rodeada de zonas verdes.
- Asimismo, las oficinas se alinean a lo largo del eje principal, repartidas entre la primera planta de los edificios (zona peatonal) y la planta baja (zona norte).

En este proyecto se ha desarrollado la idea de los «puntos de servicio». Se trata de lugares fácilmente identificables y con una ubicación prominente (por ejemplo, junto a las paradas del transporte público), donde se concentran determinados equipamientos a pequeña escala. Incluyen aseos y teléfonos públicos, fuentes de agua potable y puntos de información (con mapas de la ciudad, postes indicadores para los peatones, pantallas o paneles informativos, horarios del transporte público, etc.), y sirven además de referencia a la hora de acordar un encuentro.

Las zonas verdes constituyen importantes áreas recreativas, y presentan una gran diversidad:

- Un gran parque público, que combina los espacios de valor natural (el «bosque urbano», la vegetación en las márgenes del arroyo, los pasillos verdes que limitan el área de actuación por el este y el oeste) con áreas de césped en el entorno del arroyo donde poder tumbarse a tomar el sol, lugares para comer al aire libre, áreas con instalaciones para los adolescentes y zonas con asientos, separadas y vigiladas, para las personas de la tercera edad.
- Ajardinamiento en calles y plazas, que incluye la plantación de árboles en las avenidas y de especies características para cada tramo de la red de caminos.

- Zonas verdes semipúblicas en los patios de los edificios residenciales, con parques infantiles integrados y especies vegetales diversificadas en función del modelo de patio.
- Jardines privados, junto a las viviendas adosadas y otros edificios de poca altura y alta densidad.
- Vegetación incorporada a la edificación y de carácter privado, como es el caso de los balcones corridos, las terrazas y las cubiertas ajardinadas.

Los residentes deberán asumir el diseño y cultivo de buena parte de las zonas verdes de las áreas residenciales; así aumentará el grado de concienciación sobre la importancia del medio ambiente para conseguir un entorno habitable. En conjunto, los elementos verdes se complementan con otros de agua, como un pequeño estanque que aprovecha el caudal del arroyo, además de fuentes en las plazas.

Se ha conseguido un entorno diversificado y con calidad estética gracias a la variedad del tejido urbano y de las tipologías edificatorias. El espacio público consiste en una red de plazas comunicadas por medio de vías de carácter diferente y zonas verdes con distintos usos. Con el fin de promover una arquitectura de formas, colores y materiales distintos y evitar así un paisaje urbano de calles largas y monótonas (especialmente en las zonas con edificios de varias plantas), se dividirán los solares del núcleo del nuevo barrio por áreas de intervención y se asignarán los proyectos de construcción a arquitectos diferentes.

El río Ischl, que circula paralelo a la carretera interregional, es también el principal corredor de viento del valle, ya que permite la circulación de masas de aire que dispersan y diluyen la contaminación generada por el tráfico. Para atenuar la perturbación del ruido procedente de la carretera, además de los setos existentes, se ha previsto la construcción de pantallas acústicas y de un edificio de aparcamientos de varias plantas, así como la adición de vegetación de lindero a las áreas boscosas.

### Transporte

Entre 1992 y 2001, la tasa de motorización en Bad Ischl experimentó un incremento significativo (pasó del 50 al 58,3% del reparto modal), mientras que se produjo un descenso de los desplazamientos a pie (del 30 al 22,9%) y en bicicleta (del 9,9 al 8,8%). Solamente aumentó ligeramente el uso del transporte público (del 9,5 al 9,9%), lo que puede atribuirse a la puesta en funcionamiento de una línea de autobuses urbanos. El porcentaje de población que vive y ejerce su actividad laboral en la ciudad es del 72,2%; por lo tanto, el volumen de personas que ha de viajar entre el lugar de residencia y el puesto de trabajo es relativamente bajo.

Se ha diseñado un modelo integrado para incrementar proporcionalmente el uso de medios sostenibles. El sistema incluye la red de ferrocarriles y autobuses regionales, la nueva infraestructura de transporte colectivo y la red de autobuses locales, así como servicios de transporte flexibles a la demanda; por nueva infraestructura se entiende la implantación del tren ligero o el recurso a tecnologías avanzadas, como los sistemas de monorraíl u otros medios de locomoción, para unir la ecociudad con el centro urbano de Bad Ischl y el lago Wolfgangsee (en el pueblo de Strobl). Hasta la entrada en funcionamiento de dicho enlace (durante la etapa inicial de ejecución del proyecto), la conexión con el centro del núcleo urbano y el resto de la región se realizará mediante una línea de autobuses. Se ampliará la oferta de transporte a la demanda (taxi colectivo) que ya ofrece servicio a toda el área.

La red de itinerarios peatonales está libre de barreras arquitectónicas y sólo se permite el paso de vehículos para carga y descarga, además de determinados servicios en caso de emergencia. Por otra parte, las vías ciclistas y peatonales están integradas en las redes de los barrios vecinos. Con el fin

de ofrecer protección frente a las inclemencias del tiempo, se ha previsto una serie de pasajes cubiertos para los principales recorridos peatonales (con equipamiento comercial y de servicios alrededor de la parada central de la línea de tren ligero), soportales (en el resto del eje principal) y aceras cubiertas.

Los edificios de uso comercial y residencial están dotados de las instalaciones necesarias para permitir el aparcamiento de bicicletas (cuartos en la planta baja). También se instalarán posabicicletas y taquillas en las plazas.

Se ofrecerá un sistema de transporte motorizado individual en función de la demanda, a modo de servicio de alquiler de coches por horas y kilómetros, a las personas que quieran vivir en el área de actuación sin disponer de vehículo propio. El estacionamiento de la flota (y de los automóviles pertenecientes a la población no residente) se realizará en los edificios de aparcamientos ubicados en el contorno de la carretera interregional.

Un centro logístico a escala local, situado junto a la zona industrial, gestionará la distribución de mercancías que tienen como origen o destino la ecociudad, y funcionará como intercambiador del sistema de transporte interno. Albergará comercios de todo tipo y ofrecerá carros de servicio para poder trasladar los artículos dentro del barrio; además, dispondrá de taquillas de depósito y almacenamiento,

de modo que el destinatario de un envío, provisto de un número de identificación personal, pueda pasar a recogerlo cuando le resulte más conveniente. Los paquetes más voluminosos se repartirán directamente.

#### Suministro de energía y flujo de materiales

El área de actuación está ubicada en una región montañosa y cubierta de bosques. Gracias a los residuos procedentes de los numerosos aserraderos de la zona y a otros desechos forestales, la utilización de la biomasa representa una opción interesante para la calefacción doméstica y ofrece posibilidades para la generación de energía eléctrica. Además, la orientación este-oeste del valle hace del lugar un emplazamiento idóneo para el aprovechamiento de la energía solar —únicamente en diciembre las montañas impiden el paso directo de los rayos del sol la mayor parte del día—. Estas peculiaridades permiten formular diversas opciones para el suministro y la distribución de calor. Una de ellas es construir una central térmica de biomasa e instalar una red de calefacción centralizada, con o sin caldera de carga máxima (gas natural). Otra alternativa es construir una central de cogeneración de gas con sistema combinado de calor y electricidad (CHP), dimensionada para reducir la carga térmica de verano y provista de calderas de biomasa para satisfacer la demanda invernal, además de soluciones descentralizadas en las viviendas solares pasivas.

Se han establecido dos tipos de acciones en relación con los flujos de materiales. En primer lugar, se promoverá el uso sostenible de los recursos hídricos mediante la gestión descentralizada de los flu-



Figura 4.1.4  
Pasaje cubierto en la  
calle principal

jos pluviales (lo que implica la construcción de cubiertas ajardinadas y de depósitos para el almacenamiento del agua no destinada al consumo humano). Al mismo tiempo, se adoptarán medidas para evitar los desbordamientos, como el recubrimiento de los caminos con pavimentos semipermeables y la implantación de sistemas de infiltración (campos y estanques, sumideros permeables). En segundo lugar, con el fin de facilitar el reciclaje de los materiales de construcción, se creará un «sistema de recuento de materiales» (inventario de obra), que incluirá una base de datos donde se enumerará la cantidad y calidad de los elementos que se instalan en las obras de construcción. Las tierras procedentes de desmonte se reutilizarán in situ, por ejemplo, para intervenciones de tipo paisajístico.

### Aspectos socioeconómicos

En lo referente a la actividad económica, la dotación de suelo industrial es lo suficientemente amplia como para permitir la implantación de empresas que puedan dar respuesta a las necesidades locales, además del espacio previsto para oficinas y pequeños negocios de diversa índole (compatibles con el uso residencial). Todos ellos contribuirán a generar puestos de trabajo acordes con los recursos humanos de la ecociudad. Por otra parte, esta experiencia piloto debería convertirse en un atractivo adicional para el nuevo turismo «ecológico» que se está desarrollando en Bad Ischl y su región.

Entre los objetivos sociales que han guiado el proceso de planificación está conseguir una estructura de población diversa y equilibrada (en términos de niveles educativos, ingresos económicos, edad, sexo y variedad étnica), que tenga en cuenta las características actuales de la localidad y las tendencias previstas en los próximos años. Con el fin de alcanzar las mayores cotas posibles de sostenibilidad, la planificación también ha incorporado criterios que tienen en cuenta las cuestiones de género y los diferentes estilos de vida. Asimismo, se ha considerado que la variedad arquitectónica y una oferta inmobiliaria diversificada son los mejores recursos para crear un barrio lleno de dinamismo, cuyos residentes asuman las tareas comunes y sean capaces de crear redes sociales que promuevan la comunicación. Se han propuesto diferentes medidas en este sentido, como la construcción de viviendas e infraestructuras que puedan dar servicio a un amplio abanico de grupos generacionales, étnicos y sociales (lo que incluye dotar al barrio de una red de equipamientos sociales innovadora y accesible), y fórmulas mixtas de propiedad y alquiler (tradicional, arrendamiento financiero y contratos que concedan al propietario el derecho al usufructo), entre las que se cuenta la posibilidad de acoger «Baugruppen» —grupos de futuros propietarios que defienden un estilo de vida propio, elaboran un programa de habitabilidad y forman cooperativas que se encargan del proceso completo de urbanización y construcción—.

La participación ha sido un aspecto importante de la iniciativa. El proceso comenzó con la celebración de una reunión informativa sobre los objetivos del proyecto, que formaba parte de una estrategia para atraer a todas aquellas personas que pudieran estar interesadas en implicarse de lleno en la iniciativa y asistir a un taller de planificación. Desgraciadamente, el proceso no pudo continuar debido a problemas políticos. Los planes de ejecución y mercadotecnia, elaborados conjuntamente con promotores locales y expertos en temas inmobiliarios, incluyen acciones dirigidas a conseguir el terreno necesario e identificar a los potenciales usuarios. Como el modelo de financiación está basado en la estimación preliminar de los costes de las infraestructuras, y teniendo en cuenta las plusvalías que genera el proceso urbanizador, se planteó que una pequeña contribución por parte de los grupos interesados evitaría una carga adicional a los presupuestos municipales. Por el momento, las restricciones se han ampliado a la ejecución del proyecto, debido a los problemas políticos y a las dificultades para disponer de los terrenos de propiedad privada.

### 4.1.3. Resultados del proyecto: elementos clave

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
 <p> <span style="color: red;">—</span> Tren ligero (tranvía): Strobl-Bad Ischl  <span style="color: blue;">—</span> Línea de autobús regional: Bad Ischl-Salzburg  <span style="color: green;">—</span> Línea de autobús regional: Bad Ischl-St. Wolfgang         </p>		
<p>Un denso subcentro urbano que alberga una amplia variedad de usos. Su ubicación se ha decidido en función de la red de transporte público y está integrado en un desarrollo axial a mayor escala.</p>	<p>Los espacios públicos están pensados para el tránsito peatonal. Se ha creado una trama de caminos y plazas sin barreras arquitectónicas, que mantienen el tráfico automovilístico en los bordes del área de actuación.</p>	<p>Se conservan los espacios de valor natural circundantes y se integran con los patios ajardinados de nueva creación.</p>

Para mostrar los beneficios que reporta construir una ecociudad, se ha realizado un estudio comparativo a partir de los datos físicos correspondientes a las dos intervenciones posibles en el núcleo del nuevo barrio: la que seguiría el modelo convencional/actual de dispersión urbana y la que resultaría de aplicar los criterios de la ecociudad.

Dispersión urbana		Propuesta de ecociudad
152	Unidades residenciales	790
34.000	Superficie construida de vivienda (m <sup>2</sup> )	79.260
0	Superficie construida de otros equipamientos (m <sup>2</sup> )	42.300
62	Superficie urbanizada por habitante (m <sup>2</sup> )	32
102	Superficie de vía urbana por habitante (m <sup>2</sup> )	25
0-5	Zonas verdes públicas por habitante (m <sup>2</sup> )	29
304	Zonas verdes privadas por habitante (m <sup>2</sup> )	38

**Cuadro 4.1.2**  
Resultados comparativos de la dispersión urbana y la construcción de una ecociudad

## 4.2. ECOCITY España: el ecobarrio de Trinitat Nova en Barcelona

### 4.2.1. Información general

Trinitat Nova es un barrio de la periferia noreste de Barcelona, situado en la ladera de la sierra de Collserola y por encima de la ribera izquierda del río Besós. Se trata de un proyecto de regeneración, consistente en la demolición de 891 unidades de vivienda social en estado de deterioro y su sustitución por 1.045 viviendas nuevas, en un proceso que abarca diferentes fases. La iniciativa, que comenzó en 1995 con un plan comunitario participativo, ha salido adelante gracias al impulso de los propios vecinos, que han puesto todo su empeño en que los responsables de las administraciones local y regional incluyan en él criterios innovadores de sostenibilidad. Tras un proceso de diseño participativo que se prolongó durante dos años, en marzo del 2002 se aprobó el Plan Especial de Reforma Interior (PERI) para la zona de regeneración, que va a convertirse en un ecobarrio.

A lo largo del año 2003 y gracias a la financiación del Distrito de Nou Barris, se llevaron a cabo diversos estudios sectoriales de sostenibilidad, con el fin de garantizar que el desarrollo de las fases siguientes se ajustara a los criterios ecológicos establecidos. La síntesis de dichos estudios, bautizada como «Ecobarrio de Trinitat Nova», se ha convertido en un plan de sostenibilidad integrada gracias al Proyecto ECOCITY. En la actualidad, los retos más importantes son mantener un nivel de retroalimentación que permita la continuidad del proceso —basado en la participación ciudadana— y lograr su ampliación al resto del barrio.

Las características principales de esta experiencia piloto, aún en fase de desarrollo, son las siguientes:

- Participación, autogestión e iniciativa vecinal.
- Partenariado a triple banda: administraciones, sociedad civil y empresa privada.
- Recuperación de suelo y rehabilitación de edificaciones preexistentes.
- Regeneración de un tejido urbano consolidado en un ámbito de ciudad mediterránea compacta.
- Incorporación efectiva de un área periférica al resto de la ciudad mediante la inversión en el sistema de transporte público.
- Distribución equilibrada de los recursos urbanos entre el centro y la periferia.

### 4.2.2. Descripción del proyecto

Trinitat Nova fue una de las áreas de vivienda social creadas en la periferia de Barcelona en la década de los años cincuenta del siglo XX para alojar a los trabajadores que llegaban a Cataluña desde otras regiones españolas. Se construyó sin ningún tipo de planificación, sin equipamientos y con técnicas y materiales de baja calidad. En su mayoría, las viviendas son de dimensiones muy reducidas, y al poco tiempo de ser construidas empezaron a observarse en ellas patologías edificatorias graves. La estructura social y urbana del asentamiento presentaba otros problemas, como una topografía extremadamente irregular y el aislamiento del resto de la ciudad. En 1988, casi cuarenta años después de su construcción, la administración local llevó a cabo un estudio urbano detallado para conocer su situación real. La conclusión principal fue que la inmensa mayoría de los bloques de viviendas sufría daños irreparables a causa de la aluminosis, por lo que debía procederse a su derribo y sustitución por otros nuevos. Las conclusiones del estudio se incorporaron al Plan General de Barcelona de 1999, que definió tres unidades de actuación (U1, U2 y U3) (véase la figura 4.2.1).

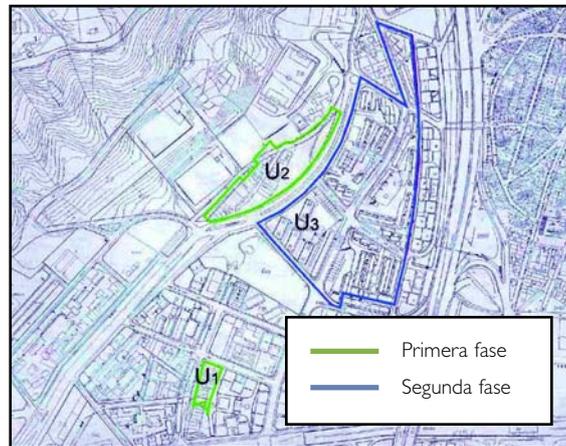
En 1999, el Gobierno de la Generalidad y el Ayuntamiento de Barcelona convocaron un concurso urbanístico para remodelar la zona. Sin embargo, la comunidad local, que en 1995 había iniciado un plan comunitario dirigido a mejorar las condiciones del barrio, rechazó la propuesta ganadora y el concurso acabó siendo declarado nulo. La Asociación de Vecinos de la Trinitat Nova se encargó de organizar un taller participativo de futuro según el método EASW (European Awareness Scenario Workshop), al que fueron invitados expertos en la materia, representantes de la administración y el resto de la población residente. En este encuentro se definieron los principios que regirían la regeneración urbana y ecológica del barrio, y se decidió que su desarrollo futuro tendría como premisas básicas la sostenibilidad y la participación.

En el año 2000, estas pautas sirvieron de base para elaborar un documento que recogía el análisis preliminar, los criterios y las directrices del planeamiento, concebido como un borrador de trabajo sobre el que debatir y a partir del cual desarrollar el modelo de planeamiento. Se convocó un segundo concurso para elegir el equipo redactor y, una vez seleccionado el estudio de Manuel Ruisánchez para el diseño de las unidades U1 y U3 y el de Carme Ribas para la unidad U2, se inició un proceso participativo con los equipos y las administraciones implicadas para perfilar el nuevo PERI. Usando como guía el documento de trabajo elaborado participativamente, este plan se aprobó por consenso en marzo del 2002, pero en ese momento se vio ya la necesidad de mejorar un conjunto de aspectos ambientales relevantes sobre los que se precisaba aún profundizar el análisis, de modo que el resultado final adquiriera la categoría de plan director de ecobarrio. La empresa de consultoría Grupo de Estudios y Alternativas (gea21) se encargó de coordinar los estudios sectoriales correspondientes, llevados a cabo por dicha empresa y por las consultorías locales Aiguasol, Ecoinstitut e Idees. Una vez finalizados, los resultados obtenidos sirvieron para definir en detalle las medidas que se habrían de tomar en la siguiente fase. Bajo el título *Ecobarrio de Trinitat Nova. Propuestas de sostenibilidad urbana*, el documento de síntesis de dichos estudios entró a formar parte del Proyecto ECOCITY (véase la figura 4.2.2) bajo la forma de plan de sostenibilidad. Sus principales características son las que se describen a continuación.

### Estructura urbana

En lo referente al contexto urbano, las carencias principales del área de actuación en el momento de iniciarse el proceso eran la mala conexión con los barrios adyacentes y el conjunto de la estructura metropolitana, y las dificultades de acceso a los equipamientos generales del municipio. Los aspectos paisajísticos más importantes que es preciso tener en cuenta son la proximidad de las montañas, la abundancia de zonas verdes urbanas y las vistas privilegiadas de la montaña y el mar.

La compleja topografía del lugar impone ciertos límites a la accesibilidad física. Otro problema de gran relevancia en la actualidad es la importancia que ha adquirido la movilidad motorizada en los espacios públicos. Si se quiere fomentar la variedad de usos, es preciso reducir los desplazamientos en vehículos a motor, aumentar las oportunidades de entablar contacto social y comunicación con otras personas, y garantizar el pleno acceso a los servicios básicos. Además, el plan prevé dotar a las calles más importantes de locales comerciales que puedan satisfacer las necesidades diarias de los



**Figura 4.2.1**  
Las tres unidades de actuación y las fases establecidas en el Plan General de Barcelona (febrero de 1999)

vecinos, así como diversificar el uso de la nueva urbanización. Se ha proyectado la construcción de edificios residenciales de entre cuatro y seis alturas, que albergarán comercios y otros equipamientos en la planta baja, con el fin de alcanzar una densidad óptima y similar a la existente en el resto de la ciudad.

La estructura urbana de las zonas nuevas está pensada para generar un alto nivel de confort bioclimático y áreas públicas de gran calidad. Para conseguir estos objetivos, se han seguido las siguientes directrices: fomentar el encuentro y la comunicación mediante un trazado apropiado de las calles, las plazas, los patios y los espacios que separan los bloques de viviendas; propiciar unas condiciones bioclimáticas que permitan el uso de las áreas exteriores en todas las épocas del año; mejorar la sensación de seguridad física y ciudadana a través de la realización de actividades en las zonas comunes; y, por último, integrar los ciclos y procesos naturales en el tejido urbano. Con respecto al entorno natural, la propuesta de los estudios sectoriales es aplicar dos indicadores específicos para evaluar y aumentar el grado de permeabilidad del terreno y la cantidad de zonas verdes. Otro de los estudios sectoriales que conforman el plan recomienda incluir ciertas modificaciones en el PERI para mejorar la calidad de los espacios públicos, en especial en los aspectos relacionados con la disposición de algunos bloques y volúmenes edificatorios.

### **Transporte**

Los objetivos prioritarios en este ámbito son promover la movilidad sostenible y conseguir la plena accesibilidad. Se está procediendo a ampliar la línea de metro que da servicio a la zona; además de esta estación y de las líneas de autobuses en funcionamiento, se acaba de construir una línea de tren ligero que une Trinitat Nova con la parte norte del distrito. Además, la implantación de un nuevo carril bici servirá para lograr su incorporación a la red de itinerarios ciclistas de Barcelona (y las ampliaciones previstas). Conviene señalar que el aumento de la densidad edificatoria y la mayor variedad de usos contribuirán a crear un barrio de distancias cortas. Su designación general como área de aplicación de técnicas de calzado del tráfico mejorará también la calidad de los espacios públicos y fomentará los desplazamientos peatonales y en bicicleta. La superficie total del área de actuación podría inscribirse en un rectángulo de  $500 \times 1.000$  metros, por lo que será posible recorrer las distancias más largas en unos diez minutos a pie. Teniendo en cuenta la accidentada topografía del distrito, la mejora de la accesibilidad depende en gran medida de la eliminación del mayor número posible de barreras arquitectónicas en los espacios públicos.

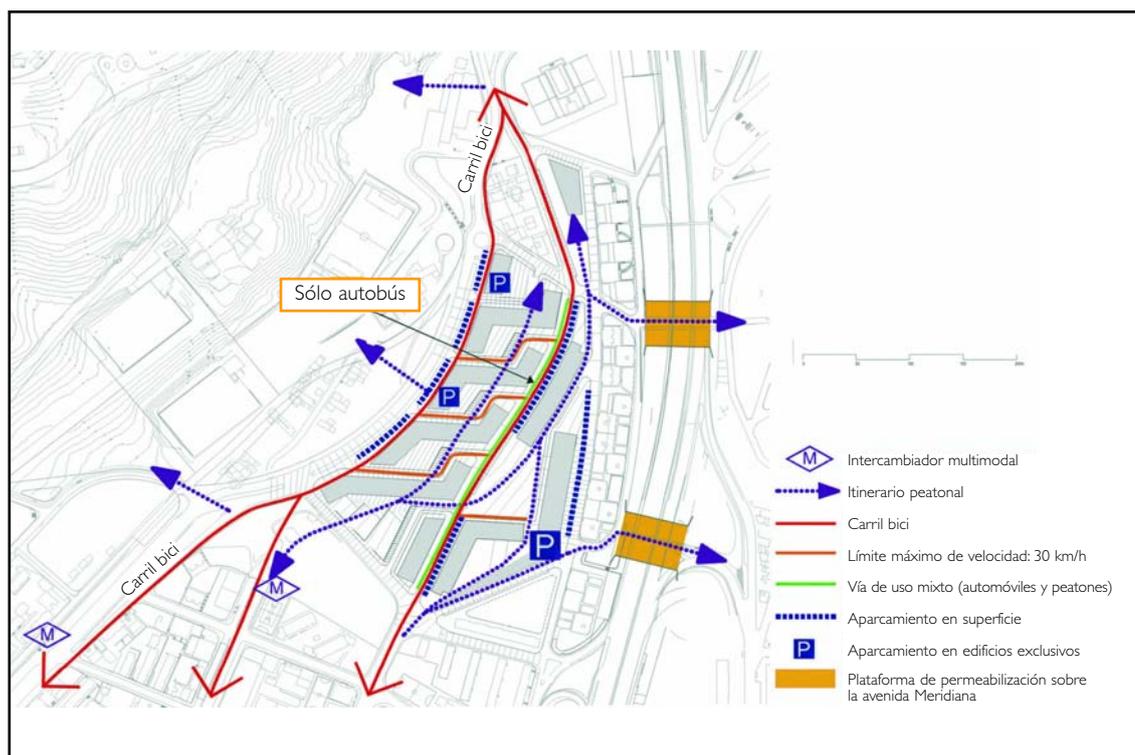
En lo que respecta a la movilidad motorizada y al estacionamiento de vehículos, los objetivos principales consisten en reducir las emisiones nocivas y de gases de efecto invernadero, así como el consumo y el deterioro generados por la utilización del vehículo privado en las áreas de uso común. Para mejorar la calidad de los espacios públicos y aprovechando las ventajas que ofrece una topografía tan pronunciada, se ha previsto la construcción de cuatro edificios de aparcamiento semienterrados en los alrededores de la unidad 3; con ello se evitará la entrada de automóviles a la zona central del barrio y se suprimirán tantas plazas de aparcamiento en superficie como sea posible (véase la figura 4.2.3).

### **Flujos de energía y materiales**

Los objetivos principales en este ámbito son reducir la demanda energética y el impacto ambiental provocado por el uso de fuentes no renovables; lograr un suministro más eficiente y reducir los costes de mantenimiento de la edificación y los espacios públicos; y, en último lugar, sustituir las energías basadas en el consumo de combustibles fósiles por otras procedentes de fuentes renovables siempre que sea posible (por ejemplo, aprovechando la energía solar térmica para la calefacción y el agua caliente sanitaria).



Figura 4.2.3  
Estrategia de movilidad  
para el área de  
actuación del PERI



El proyecto de construcción de viviendas será uno de los primeros que se lleven a cabo según las normas establecidas en el nuevo texto de la Ordenanza Solar Térmica de Barcelona. Los edificios incorporan diversos elementos pasivos, como el aislamiento, especialmente importante a la hora de protegerse del sobrecalentamiento propio del verano mediterráneo y de reducir las necesidades de calefacción en invierno. El estudio sectorial en este aspecto consideró diferentes opciones para la generación de calor (como la energía termosolar, los sistemas de cogeneración y las bombas de calor) y para la distribución y el suministro (una red totalmente centralizada, parcialmente centralizada con acumulación individual en cada edificio, y sistemas individualizados). La propuesta final consistió en un sistema de cogeneración centralizado y de gestión colectiva. La mayoría de las medidas formuladas a partir del estudio sectorial correspondiente se incorporarán al diseño final.

En relación con el agua, las prioridades son lograr una mayor eficiencia tanto en la distribución como en el consumo; llevar a cabo las intervenciones necesarias para facilitar la captación e infiltración de los flujos pluviales en el substrato; promover el reciclaje y la reutilización; y, por último, hacer visible la presencia del agua en el espacio público, con el fin de mejorar las condiciones microclimáticas y, al mismo tiempo, la comprensión de los ciclos naturales por parte de la población. A este respecto, hay que mencionar la rehabilitación de las instalaciones del antiguo depósito de aguas y su reconversión en un centro de interpretación ambiental, bautizado como Casa del Agua.

En lo referente a la gestión de los residuos, los objetivos principales son minimizar el volumen de basura generada y crear las condiciones óptimas para el reciclado y la reutilización, erradicando todo factor que pueda repercutir negativamente en el confort, la salud y el bienestar de los usuarios.

La regeneración urbanística es el elemento clave del proyecto, por lo que uno de los problemas más importantes a los que ha habido que hacer frente es la gestión de los escombros procedentes de la construcción y el derribo de edificios (se estima que el volumen total de los residuos generados en

las demoliciones ascenderá a 180.000 metros cúbicos). En este sentido, la propuesta principal de los estudios sectoriales es elaborar un plan específico.

### Aspectos socioeconómicos

Una de las prioridades básicas de la iniciativa ha sido integrar las estrategias sociales, económicas y ambientales. Trinitat Nova ha venido experimentando una pérdida de población desde 1978. En 1996, el número de habitantes ascendía a 7.696, de los cuales el 31% tenía una edad superior a 65 años; alrededor del 30% no había completado la educación primaria, lo que ha provocado problemas de exclusión social. Los vecinos más jóvenes, con estudios medios y superiores, solían marcharse del barrio, y eso ha contribuido a empeorar aún más las características educativas de los residentes. Otros problemas importantes entre la población joven y adulta eran los relativos a la atención sanitaria y la prevención de enfermedades.

El público objetivo del proyecto han sido los ciudadanos. Una de las metas principales era que Trinitat Nova recuperase su población perdida y lograra atraer a jóvenes y familias a una zona donde ha mejorado la calidad de vida y los sistemas de transporte, y que ofrece múltiples oportunidades de tipo económico y social. La transformación general del barrio y los enormes progresos conseguidos en los ámbitos de la conectividad, los equipamientos y la calidad urbana, así como la perspectiva ecológica innovadora de la operación en su conjunto, suscitarán sin duda el interés por sus posibilidades de desarrollo económico, lo que acabará reflejándose en unas mejores condiciones sociales.

A pesar de todo, se pretende evitar la gentrificación por todos los medios y garantizar que la llegada de población joven no conlleve procesos de exclusión para los vecinos de mayor edad. El excedente de viviendas nuevas puede ser en una herramienta útil para esta transformación gradual. Además, las dimensiones social y educativa del Plan Comunitario tienen como objetivo principal establecer las condiciones adecuadas para crear oportunidades y generar empleo a escala local. En este sentido, la estrategia está bien definida y hay ya diversas iniciativas en marcha.

### 4.2.3. Resultados del proyecto: elementos clave

Los objetivos propuestos se están ampliando ahora a las áreas problemáticas de los barrios más cercanos, donde se está reproduciendo el proceso. En algunos aspectos, Trinitat Nova se ha convertido en una experiencia piloto para las políticas de sostenibilidad que se desarrollan en Barcelona (por ejemplo, en lo relativo a las nuevas normativas municipales sobre el uso de energía solar y el reciclado de los residuos). Tanto el Ayuntamiento de Barcelona como el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalidad de Cataluña han asumido algunas de las propuestas planteadas como referencia para sus futuras políticas.

Algunos ejemplos son los dispositivos que permiten evaluar la permeabilidad del terreno, los sistemas de reciclaje del agua de uso doméstico y los criterios aplicados al trazado de las calles y la disposición de los edificios para lograr una mejor adaptación a las condiciones climáticas y aumentar su eficiencia energética. Los objetivos de la Ley de Barrios, aprobada en el año 2004 por la administración regional y dirigida a promover la regeneración de los asentamientos urbanos basándose en la participación y la sostenibilidad, coinciden en gran parte con los criterios de sostenibilidad establecidos en el Proyecto ECOCITY de Trinitat Nova.

El resultado más significativo es el modelo participativo y de colaboración desarrollado en la búsqueda de soluciones a un problema tan complejo como la renovación de la vivienda social en barrios de

cierta antigüedad. Esta labor se ha llevado a cabo en el marco de planificación integrada y retroalimentación constante proporcionado por los talleres de participación. La experiencia se ha convertido en objeto de estudio para diversos proyectos internacionales y es valorada como una nueva forma de afrontar los aspectos sociales, económicos y ambientales de los contextos urbanos.

Los objetivos más inmediatos son los siguientes:

- Fomentar la idea del ecobarrio de Trinitat Nova como ejemplo práctico.
- Reforzar la articulación de sus dimensiones social y educativa, con especial hincapié en los procesos participativos.
- Ampliar la operación a la totalidad del barrio.
- Integrar los resultados de los estudios sectoriales de sostenibilidad en las fases siguientes del proyecto.

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
Integración de las estrategias sociales, económicas y ambientales	Un modelo de movilidad sostenible que aprovecha la nueva centralidad	Incorporación de las propuestas de sostenibilidad del proyecto a las políticas a escala metropolitana
<p>El proceso de remodelación de un suelo recuperado se ha hecho realidad gracias a la iniciativa vecinal.</p> <p>La calidad ecológica del barrio y sus características innovadoras lo convierten en un polo de atracción para la actividad económica.</p> <p>La variedad de usos y la construcción de nuevas unidades residenciales favorecen la diversidad social.</p> <p>El proceso en sí mismo constituye una experiencia educativa para la población implicada. Al mismo tiempo, se trata de una oportunidad única en lo referente a la gestión innovadora y la colaboración de los sectores público y privado y las organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>A pesar de su deterioro, el área de actuación está conectada a la red de transporte público, que se ha ampliado y cuenta con nuevas estaciones de metro y tren ligero.</p> <p>La estrategia de movilidad incluye zonas excluidas al tráfico, carriles bici y edificios de aparcamientos. Los siguientes factores hacen viable su puesta en práctica: el excelente funcionamiento del sistema de transporte público, la proximidad del barrio al resto de la ciudad, la densidad del asentamiento (entre media y alta) y la buena accesibilidad a los servicios que están en el barrio.</p>	<p>Las nuevas políticas de sostenibilidad de las administraciones local y regional han comenzado a adoptar elementos como los indicadores que permiten evaluar la permeabilidad del terreno, los dispositivos para reciclar el agua de uso doméstico y los criterios de orientación aplicados al trazado de las calles y la disposición de los edificios.</p> <p>Los objetivos de la Ley de Barrios de la Generalidad de Cataluña, aprobada en el 2004, coinciden en parte con los criterios de sostenibilidad establecidos para el ecobarrio de Trinitat Nova.</p>

## 4.3. ECOCITY Hungría: el ecobarrio de Győr

### 4.3.1. Información general

Győr ha sido tradicionalmente uno de los cinco centros regionales principales y la sexta ciudad de Hungría, incluyendo la capital. Consta de 130.000 habitantes, cifra que asciende a 200.000 si se suman los residentes de los pueblos satélites. Győr se ha visto beneficiada por la transición económica y política que ha tenido lugar en el país. Su situación geográfica —a medio camino del corredor que une Viena con Budapest—, su entorno privilegiado, su estructura económica diversificada y su rico patrimonio cultural han sido factores clave para hacer de ella la primera ciudad que se ha recuperado de la crisis provocada por los cambios económicos y estructurales habidos en los últimos tiempos. No obstante, las transformaciones sufridas han tenido consecuencias importantes: ha aumentado la importancia del sector de servicios en el centro urbano; se han agravado los conflictos provocados por el aumento del tráfico motorizado en el casco histórico; se han construido centros comerciales, algunos en áreas de nueva urbanización; y han surgido nuevos polígonos industriales en los alrededores de la ciudad, mientras que cada vez son mayores los problemas ambientales causados por actividades industriales que cuentan con una tradición centenaria.

La propuesta del Proyecto ECOCITY apuesta por un desarrollo a largo plazo que incluye la recuperación de una zona industrial de 100 hectáreas junto al Pequeño Danubio (Mosoni-Duna), el río que bordea la parte antigua de la ciudad. En realidad, el proyecto plantea la ampliación del centro del núcleo urbano, llevando a cabo todas aquellas intervenciones que permitan garantizar su buen funcionamiento y, al mismo tiempo, estableciendo las medidas necesarias para proteger los monumen-

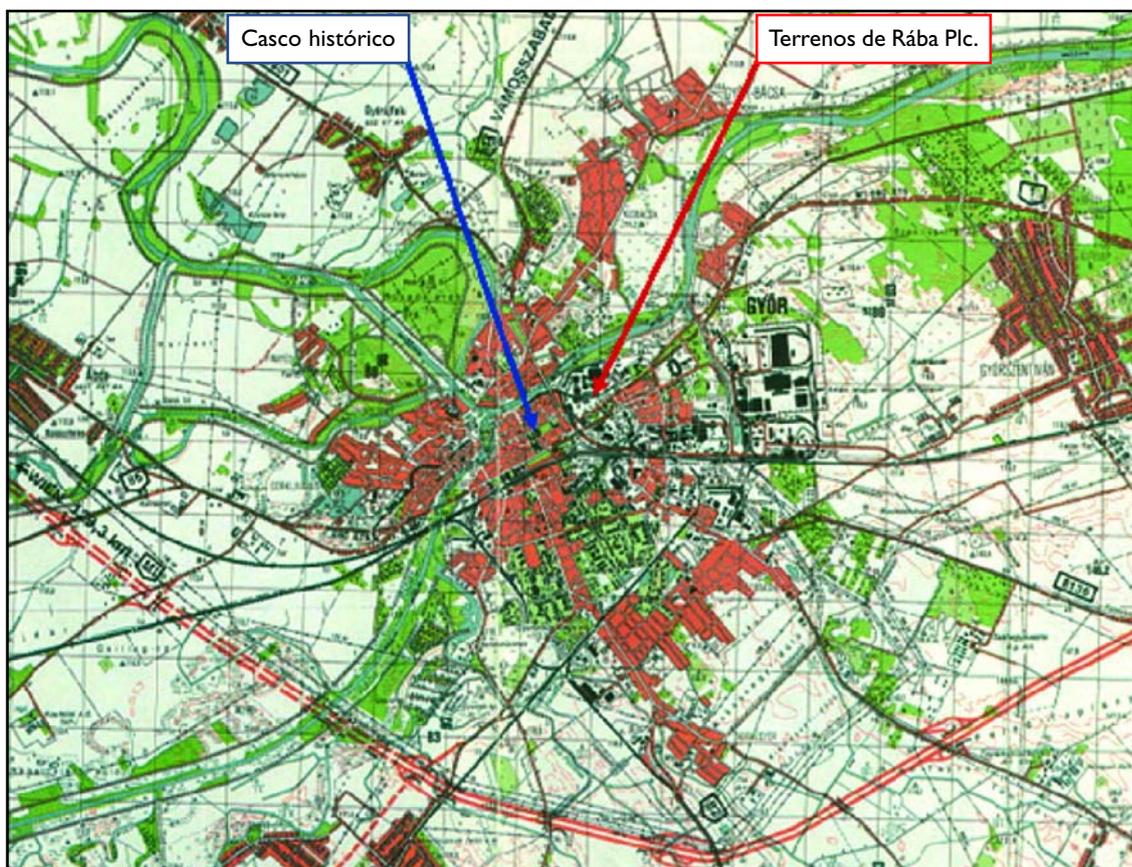


Figura 4.3.1  
Ubicación del casco histórico y del área de actuación

tos históricos. La reurbanización del área industrial es la mejor manera de mantener el equilibrio de la estructura urbana existente. Ya en 1994 surgió la idea de desarrollar una Ciudad del Agua. En el año 2000, el propietario de los terrenos (la empresa de accesorios y equipamientos para vehículos Rába Plc.) adoptó la decisión estratégica de ir reduciendo progresivamente la actividad de su planta de Győr y concederle un nuevo uso, de manera que el proceso de planificación ha experimentado un nuevo impulso en los últimos tiempos.

### 4.3.2. Descripción del proyecto

#### Estructura urbana

La estructura urbana del área de actuación responde a las características del emplazamiento, que son las siguientes:

- Proximidad al cinturón verde del Pequeño Danubio.
- Infraestructuras previas procedentes de la actividad industrial.
- Gran cercanía al centro del núcleo urbano.
- Existencia de un proyecto para construir un centro comercial en el extremo suroeste.

Por el momento, se cuenta con dos inversores. Uno de ellos se ha encargado de realizar el proyecto de construcción del centro comercial, que se halla en fase avanzada —se ha elaborado un plan detallado para la zona y ya se han derribado los antiguos edificios de oficinas y algunos almacenes—. El otro inversor tiene la intención de construir un área residencial de elevada densidad, que contará con un total de 6.000 viviendas organizadas en bloques de entre cuatro y nueve plantas. En conjunto, se calcula que se crearán unos 5.000 puestos de trabajo permanentes.

El emplazamiento es realmente privilegiado en términos de accesibilidad, no sólo en relación con el casco histórico de Győr, sino con la región en general. Sin embargo, los terrenos están separados del centro urbano por una vía que soporta un denso tráfico rodado. El Pequeño Danubio circula paralelo al área de actuación y se ha previsto construir un parque recreativo entre la orilla y la futura zona residencial. Algunos de los edificios industriales actuales adquirirán nuevos usos (por ejemplo, los comedores pasarán a ser una biblioteca; la central eléctrica se transformará en un museo; el búnker —refugio antiaéreo— albergará sistemas de almacenamiento de energía o un museo), aunque se conservarán otras estructuras simbólicas, como el depósito elevado de aguas o la escuela.

El nuevo barrio quedará dividido en unidades vecinales organizadas en torno a cuatro o cinco plazas, que a su vez estarán perfectamente conectadas con el entorno circundante, incluido el sistema hídrico, mediante una serie de «ejes verdes». En las plazas se ubicarán el centro educativo, la biblioteca y un edificio administrativo; cada una de ellas poseerá su propia identidad urbana y las dos situadas en la parte lateral estarán concebidas para acoger un uso público más intenso. Entre las plazas se extiende una trama de avenidas y bulevares que conforman el viario principal y convertirán el barrio en un «lugar para la movilidad y el encuentro». La infraestructura no sólo permitirá la circulación de autobuses, bicicletas y automóviles, sino que proveerá también espacio público y dispondrá de una red de itinerarios peatonales.

La configuración facilitará la ventilación pasiva en el periodo estival, ya que el viento dominante penetra en la zona por los ejes verdes que serpentean a través de toda el área de actuación. Estos corredores ajardinados unen el barrio con el río y representan el elemento fundamental de comunicación en dirección norte-sur, además de ser la expresión más clara de la voluntad ecológica de la nueva

zona residencial. Además, sirven de conexión entre las unidades vecinales y facilitan el acceso de peatones y ciclistas a las vías que recorren la margen fluvial.

### Transporte

Se ha diseñado un sistema completo, que incluye sendas peatonales, vías ciclistas y líneas de autobús. También se ha previsto construir un edificio de aparcamientos de varias plantas (con posibilidad de albergar entre 200 y 250 automóviles) para cada bloque de viviendas. Se prohibirá el estacionamiento en superficie, excepto a los no residentes, así como la parada temporal de vehículos de servicio.

Los itinerarios peatonales y ciclistas conforman la red viaria principal en cada unidad vecinal, ya que proporcionan las rutas más cortas para llegar a los destinos más frecuentados. Por ejemplo, es probable que los vecinos acudan caminando o en bicicleta al centro de educación primaria, teniendo en cuenta su cercanía y la seguridad que ofrece realizar el trayecto a pie. La disposición de los edificios del barrio, con calles arboladas, patios centrales y plazas, está pensada fundamentalmente para peatones y ciclistas. Esta red de senderos sirve para conectar las viviendas con otros servicios y dotaciones urbanas, por lo que se espera que su uso aumente considerablemente en relación con los modelos de distribución pensados para el vehículo privado. Las vías bordean y atraviesan los edificios por huecos que a la vez contribuyen a mejorar sus condiciones bioclimáticas. Asimismo, se ha previsto crear varios ejes principales para bicicletas como parte del circuito actual de la ciudad; de los tres carriles bici que podrían ponerse en funcionamiento utilizando las vías de acceso al centro, se hará efectivo el de menor longitud. Por ese motivo, se procederá a (re)diseñar el perfil de la calzada para dar prioridad a los ciclistas y obligar a los conductores a reducir la velocidad de sus vehículos. En la margen del Pequeño Danubio, un carril bici unirá el río con los espacios verdes, los campos de deporte y el centro de la ciudad.

La densidad poblacional del área de actuación es lo suficientemente alta como para que la dotación de transporte colectivo en superficie sea económicamente rentable. Una línea de autobuses urbanos conectará el casco histórico con el centro comercial situado en el extremo suroeste. Además, la red actual se ampliará con una nueva línea (y posteriormente otra más). Una de las rutas circulará por la arteria principal de tráfico en dirección oeste, continuará por el centro histórico y pasará por la estación de tren, lo que supondrá conectar el barrio con otras zonas residenciales; la otra línea enlazará con los polígonos industriales del sureste. La distancia hasta las paradas de transporte público dentro del barrio no excederá en ningún caso los 300 metros. El acceso en automóvil al resto de la ciudad se realizará fundamentalmente a través de una gran avenida que funcionará como vía de distribución con capacidad para unos 20.000 vehículos diarios. Tanto ésta como otras calles se han trazado siguiendo criterios respetuosos con el entorno urbano, de manera que puedan dar cabida a modos de movilidad más sostenibles; el diseño alternativo seguirá el principio «drive slow, go fast» («conduce despacio e irás más deprisa»). Sus características son: una velocidad de conducción baja (alrededor de 40 kilómetros por hora); unos carriles estrechos, aunque dotados de una gran capacidad gracias al cuidadoso trazado de las intersecciones; una circulación continua y fluida por la ausencia de semáforos; y el uso mixto de los carriles siempre que sea posible. La seguridad en la zona no se basa en los semáforos, sino que se consigue ante todo mediante el diseño adecuado de la red viaria, que determina el control de la velocidad y deja clara la prioridad de paso en cada ocasión. La vía de distribución dispone de carriles estrechos y separados, además de un espacio central de reserva lo suficientemente amplio como para implantar un carril bici o una senda peatonal, e incluso quioscos.

El trazado ha sido también el medio utilizado para limitar a 20 kilómetros por hora la velocidad del tráfico en otras vías urbanas. Se trata de calles con carriles estrechos, donde los peatones y los ciclis-

tas tendrán prioridad «natural» y los automóviles circularán como invitados. En cualquier caso, conductores y viandantes podrán establecer contacto visual, lo que hará del barrio un lugar seguro para caminar, ir en bicicleta o jugar en la calle.

### Flujos de energía y materiales

El principal objetivo en cuanto a los flujos de energía y materiales durante el diseño del nuevo barrio dentro del marco del Proyecto ECOCITY ha sido la utilización pasiva de la energía solar.

En este ámbito, el proyecto plantea los siguientes objetivos:

- Emplear técnicas constructivas que faciliten el aprovechamiento de la energía solar en la edificación.
- Diseñar una red viaria que facilite la protección frente a los vientos dominantes, reduciendo su impacto sin impedir la ventilación del barrio. Para ello, es necesario prestar especial atención a la orientación y anchura de las calles y los caminos, y disponer los elementos de ajardinamiento de la manera más conveniente.

Los vientos en la zona proceden casi siempre del noroeste y, con menor frecuencia, del sureste. Esto proporciona una oportunidad única para combinar la ventilación natural con la estructura ecológica de base: los «ejes verdes», con líneas de arbolado en dirección noreste, penetran profundamente en el área de actuación y unen el barrio con la margen ajardinada del río.

En lo relativo a la energía, la premisa básica ha sido maximizar el uso pasivo de la energía solar. Las medidas dirigidas a facilitar la captación en los edificios incluyen la orientación específica de las fachadas, la construcción de superficies acristaladas, la provisión de sistemas para la acumulación de calor y el control de los flujos de energía.

Se están estudiando dos alternativas para el suministro de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Modificar la instalación de calderas del propietario actual de los terrenos (la empresa Rába Plc.), con el fin de que pueda albergar dos hornos para biomasa (virutas o *pellets* de madera) con un rendimiento energético de 7 megavatios, a los que se sumarían una central térmica de gas (con un rendimiento de 3 megavatios) y un parque solar fotovoltaico de 6.000 m<sup>2</sup>.
- Aprovechar el calor residual producido por la destilería cercana.

Los «ejes verdes» se utilizan como colectores de los flujos pluviales, convirtiéndose en los conductos principales de la red de recogida. El agua de lluvia penetrará por sus bordes, lo que favorecerá el crecimiento de los árboles y del resto de las especies vegetales. Cuando se produzcan fuertes precipitaciones, el caudal circulará hasta el río, y en los momentos de crecida, un sistema de retención impedirá que se inunde la zona.

### Aspectos socioeconómicos

Una de las premisas del Proyecto ECOCITY es que el factor humano ha de formar parte intrínseca de la planificación de un barrio o ciudad. La planta de fabricación de Rába Plc. no es solamente una de las empresas más importantes de Győr desde el punto de vista económico, sino que su presencia forma parte de la memoria colectiva. Por ese motivo, el nuevo proyecto de museo que se construirá en esos terrenos mantiene la antigua estructura para conservar y exponer algunos de sus elementos más notables. También se creará una biblioteca municipal y se protegerán todos



Figura 4.3.2  
Plan ECOCITY de Győr

aquellos monumentos que sean considerados de valor dentro del área de actuación (como las estatuas).

El nuevo barrio estará formado por unos diez núcleos vecinales con algo menos de 500 viviendas por núcleo, siendo ésta el elemento espacial y de habitabilidad más pequeño en que se pueden organizar las funciones y los espacios públicos. Cada uno de estos núcleos, y el barrio en general, debería reunir las condiciones necesarias para que sus habitantes puedan conferirle la significación más apropiada, es decir, conformar una identidad propia. Cada núcleo se articula en torno a un patio o una plaza diferenciada; allí se ubicarán todos los servicios necesarios para los residentes, como centros de enseñanza preescolar y primaria, un centro de movilidad, una tienda de bicicletas, un centro de salud o un local para reuniones sociales. La plaza debería también concentrar las unidades residenciales adaptadas para minusválidos y otros equipamientos de carácter social. La oferta inmobiliaria tendrá en cuenta diferentes propuestas tipológicas, que podrán servir a un amplio abanico de estilos de vida y formas de propiedad, de manera que la vivienda sea asequible a cualquier bolsillo. Se trata de crear un mundo plural para sus futuros usuarios, ya sean propietarios o arrendatarios, personas solas o familias, jóvenes que adquieren su primera vivienda o parejas maduras sin hijos a su cargo.

### 4.3.3. Resultados del proyecto: elementos clave

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
<p><b>Regeneración urbana en un suelo industrial recuperado</b></p> 	<p><b>Movilidad sostenible</b></p> 	<p><b>Entorno natural</b></p> 
<p>La recuperación del área industrial situada junto al Pequeño Danubio ofrece la posibilidad de ampliar la superficie del centro del núcleo urbano, a la vez que se mantienen sus funciones y se preservan numerosos monumentos históricos.</p> <p>La cercanía del área de actuación a dicho centro le confiere unas condiciones de accesibilidad privilegiadas.</p> <p>Se pretende construir un área residencial de densidad cualificada con unas 6.000 viviendas, repartidas en edificios de entre cuatro y nueve plantas. También se crearán 5.000 puestos de trabajo, fundamentalmente en el sector terciario.</p>	<p>Se creará una densa trama de vías peatonales y ciclistas; dado que esta red de itinerarios conectará las viviendas con otros servicios y dotaciones urbanas, se espera que los trayectos peatonales y en bicicleta aumenten de forma significativa en relación con los modelos habituales de movilidad principalmente motorizada.</p> <p>Los bulevares urbanos se caracterizan por una velocidad de conducción baja, unos carriles estrechos de gran capacidad gracias al cuidadoso trazado de las intersecciones, un tráfico continuo y fluido por la ausencia de semáforos y el uso mixto de los carriles siempre que sea posible.</p>	<p>Los «ejes verdes», con líneas de arbolado en dirección noreste, penetran profundamente en el área de actuación y unen el barrio con la margen ajardinada del río.</p> <p>El curso del Pequeño Danubio circula en paralelo al área de actuación y se ha previsto construir un parque recreativo entre la orilla y el área residencial.</p> <p>Los vientos en la zona proceden casi siempre del noroeste. Esto proporciona una oportunidad única para combinar la ventilación natural con la estructura ecológica de base (los «ejes verdes»).</p>

## 4.4. ECOCITY Finlandia: la ecociudad de Vuores en Tampere

### 4.4.1. Información general

La ecociudad de Vuores es un ejemplo típico de nueva urbanización en una zona de bosques situada al sur de la ciudad de Tampere. Vuores está separada de Tampere por un lago y limita al este con el distrito de Hervanta. En total, el área de actuación abarca 472,6 hectáreas, que albergarán una población de 13.400 habitantes y donde se crearán puestos de trabajo para 3.500 personas (véase la figura 4.1.1).

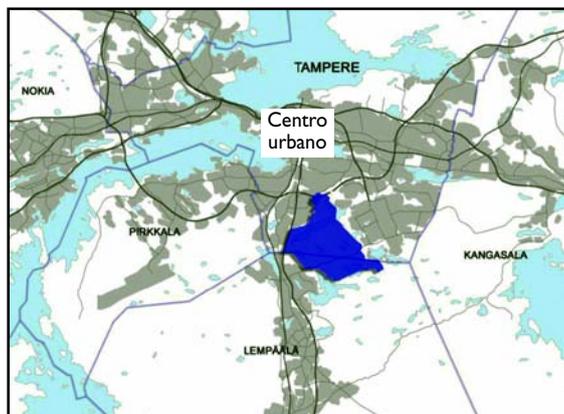


Figura 4.4.1  
Situación geográfica  
de Vuores

### 4.4.2. Descripción del proyecto

Las primeras propuestas eran muy genéricas y provenían de los criterios e indicadores establecidos en el Proyecto ECOCITY, que fueron desarrollados de manera exhaustiva con posterioridad. Se plantearon seis conceptos interrelacionados y centrados en aspectos concretos, con los siguientes objetivos:

- *Ordenación urbana:* optimizar la estructura urbana, los edificios, los espacios públicos y la red viaria en función de las condiciones del microclima local; eliminar el ruido del tráfico y otras emisiones nocivas.
- *Transporte:* optimizar la red viaria; minimizar la circulación de vehículos motorizados; optimizar los sistemas de transporte público; proporcionar la infraestructura necesaria para ir a pie o en bicicleta; implantar modelos flexibles de gestión de los aparcamientos; optimizar la gestión de la movilidad.
- *Energía:* mejorar la eficiencia energética y optimizar el rendimiento de los procesos de transformación; minimizar las pérdidas de calor; lograr una mayor concienciación sobre el consumo responsable; reducir el consumo de electricidad.
- *Tecnologías de la información:* ofrecer la posibilidad de realizar actividades a través de internet.
- *Conservación del entorno natural:* tener en cuenta la configuración del paisaje local a la hora de planificar el uso del suelo; mantener la biodiversidad; desarrollar sistemas para la captación y la gestión ecológica de los flujos pluviales.
- *Aspectos sociales:* asumir la importancia de la sostenibilidad social; facilitar y coordinar la participación ciudadana.

Se representó cada propuesta en una tarjeta mediante una ilustración, acompañada de las medidas a aplicar, los objetivos finales y los criterios e indicadores que se deberían cumplir.

#### Estructura urbana

En este aspecto, el principio fundamental es la estrecha relación del área de actuación con la naturaleza. La distancia que separa cada vivienda del bosque es muy escasa. La alineación de los edificios a ambos lados de la calle principal —vía de distribución— supone la práctica eliminación de los obstáculos entre los bloques de viviendas y el entorno circundante, al que se puede acceder sin la inter-

ferencia del tráfico. La densidad edificatoria es también muy baja, especialmente en los bordes del área urbanizada.

Las peculiaridades del entorno de Vuores constituyeron un elemento determinante desde que se empezó a trabajar en la ordenación general (véase la figura 4.4.2). Se tuvieron en cuenta aspectos como la variada topografía y la configuración del relieve, el valor natural de los recursos, el régimen hídrico (las montañas marcan una línea divisoria de aguas) y las posibilidades de uso lúdico que ofrecen los bosques y las casas rurales. En consecuencia, los temas recurrentes en el proceso de planificación fueron la preservación del medio ambiente y de las características distintivas del lugar, y la importancia de su microclima.

A la hora de planificar la necesaria estructura de servicios para la población de la zona, se ha buscado una mezcla de usos lo más rica posible, especialmente en las partes centrales. De este modo, se le ofrece a la zona la oportunidad de desarrollar su propia autonomía, en lugar de convertirse en un barrio dormitorio. De igual forma, la estructura se concentra en las proximidades del principal eje viario colector con el fin de proporcionar a la mayoría de los usuarios distancias cortas a pie y en bicicleta a los servicios básicos cotidianos y al transporte público.

El nuevo barrio consta de un centro y cuatro subcentros, donde se agrupan los servicios necesarios para atender las necesidades básicas de la población. Todos ellos están bien comunicados mediante el sistema de transporte público y disponen de establecimientos donde se desarrollan actividades laborales. Además, el centro está dotado de una serie de equipamientos que, aunque se usen con menor frecuencia, son igualmente importantes para la comunidad. En otoño del 2003 se convocó un concurso de anteproyectos en dos fases para esta zona concreta, y los principios del Proyecto ECO-CITY formaban parte de su reglamento. La competición finalizó en diciembre del 2004; esos mismos criterios se aplicarán explícitamente durante el planeamiento urbanístico definitivo y la ejecución. Se ha previsto una gran variedad de usos, sobre todo en los núcleos del barrio, con el fin de dar respuesta a la demanda de servicios de los futuros usuarios y, al mismo tiempo, intentar que el área adquiera entidad propia y no se convierta en un barrio dormitorio más. La concentración de la edificación aumenta en función de su proximidad a la vía de distribución —la calle principal—, con objeto de garantizar que la distancia a pie o en bicicleta hasta los equipamientos básicos o el medio de transporte público más cercano sea corta para la inmensa mayoría de los residentes. Los espacios comunes se han organizado también en torno al centro y los subcentros, y están bien comunicados mediante el transporte colectivo. Una red de itinerarios peatonales y ciclistas permite acceder a los bloques de uso mixto residencial y terciario situados en su cercanía, así como a los bosques circundantes. Se ha previsto habilitar una gran área deportiva con diversas instalaciones y campos de deportes.

Dada la importancia de preservar la armonía con un ecosistema particularmente sensible, puede decirse que el área de actuación presenta una configuración urbana más bien difusa. Por la misma razón, la densidad media ha resultado ser muy baja (IEB = 0,17), aunque aumente en el centro y los subcentros (IEB = 0,35). La estructura de construcciones dispersas con baja densidad tiende a generar trayectos excesivamente largos para ser recorridos a pie o en bicicleta, y suele comprometer el desarrollo de sistemas de transporte público eficaces y económicos que puedan proporcionar un servicio equitativo a toda la población. Otro riesgo es que el exceso de red viaria termine fomentando el uso del vehículo privado. En el caso de Vuores, se ha intentado contrarrestar parcialmente estos inconvenientes mediante la concentración edificatoria en zonas específicas y la aplicación de técnicas de calmado de tráfico en la vía de distribución.

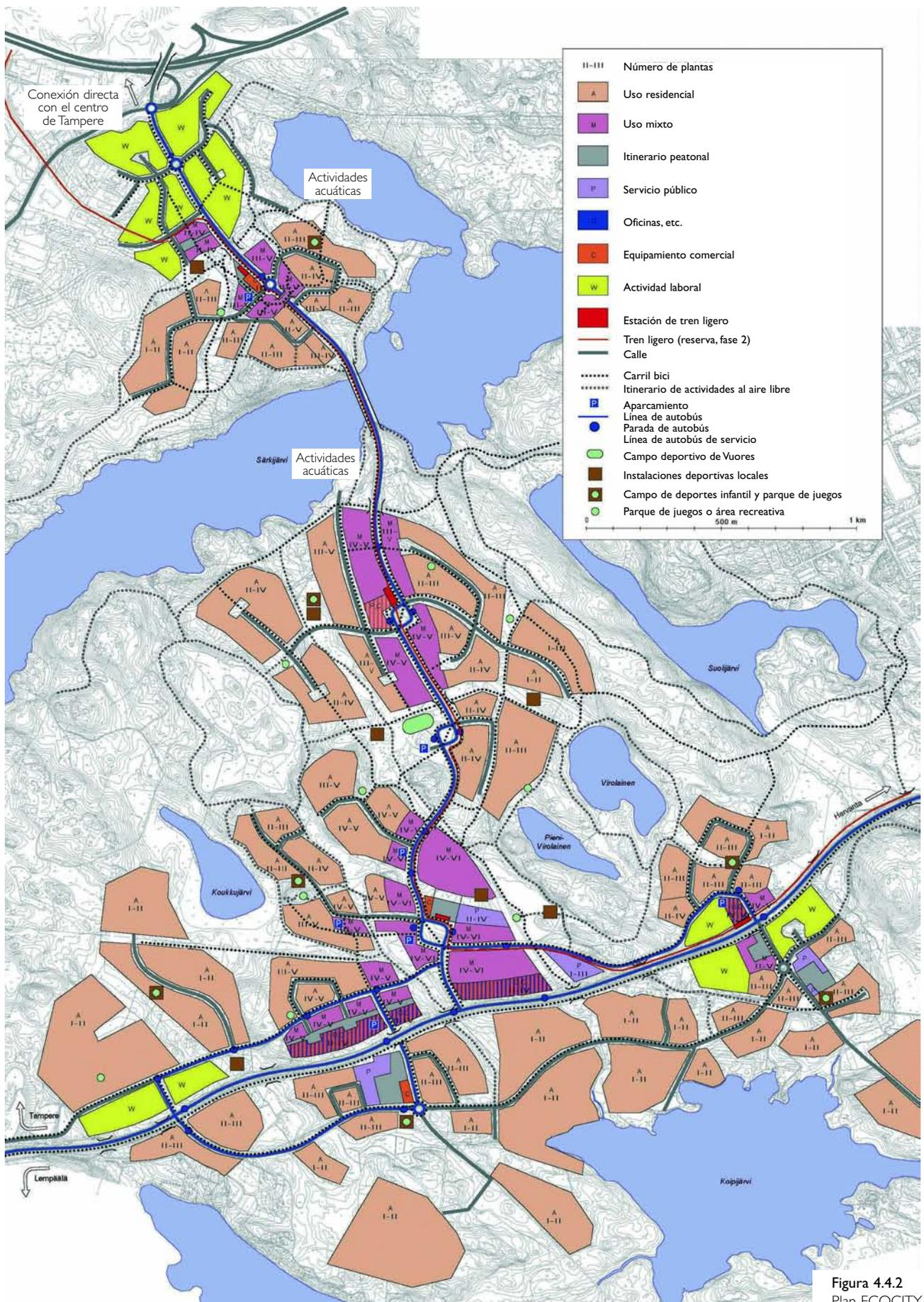


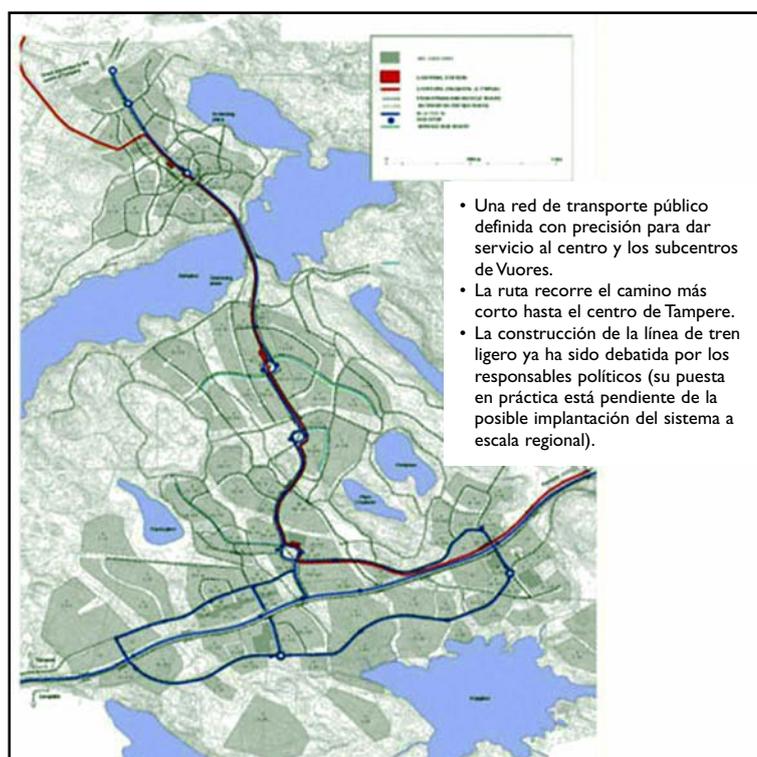
Figura 4.4.2  
Plan ECOCITY de Vuores

## Transporte

Vuores es un área sin urbanizar, por lo que carece de viario. Sólo hay unos cuantos senderos y caminos forestales, además de la carretera de Ruskontie, que limita el área de actuación por el sur. Por lo tanto, la solución para el tráfico rodado pasa por la construcción de una arteria principal, la avenida Vuoreksen, que atravesará el barrio de norte a sur y cruzará el puente que se prevé construir sobre el lago Särkijärvi. Se han trazado vías paralelas y perpendiculares a ambos lados de la carretera de Ruskontie; las vías de acceso perpendiculares a ellas han sido diseñadas como calles sin salida, donde se establecerán límites estrictos para que la velocidad de conducción sea lenta y se dará prioridad al tránsito peatonal. No obstante, se permitirá el paso de los vehículos de servicio por los carriles bici que conectan los fondos de saco, con el fin de garantizar una circulación cómoda y fluida en esos casos.

Las líneas básicas de la planificación de la movilidad y las vías de comunicación consisten en promover el tránsito peatonal y el uso de la bicicleta y del transporte público. Se ha trazado una red de vías reservadas no motorizadas para peatones y ciclistas, cuya construcción estará sujeta a criterios de

Figura 4.4.3  
Transporte público



calidad máxima. Si se desea maximizar el uso del transporte colectivo en superficie, es preciso aplicar los mismos principios, lo que implica una elevada frecuencia de servicio y líneas rápidas —en particular, las que comunican con el centro de Tampere— (véase la figura 4.4.3).

Teniendo en cuenta las características de accesibilidad de Vuores, el transporte público desempeñará un papel primordial dentro de los sistemas de movilidad. Se ha previsto la construcción de una línea de tren ligero, que circulará a lo largo de la calle principal y

cruzará el puente sobre el lago en dirección al centro de Tampere. Hasta la puesta en práctica del servicio, el principal medio de transporte colectivo será el autobús. Las paradas estarán situadas a escasa distancia de los equipamientos básicos del barrio, de modo que se pueda llegar fácilmente a pie desde ellas.

El trazado de los carriles bici se realizará prestando especial atención a la calidad y la seguridad, e incluirá el menor número posible de intersecciones con viales, en los que se aplicarán técnicas de calmado de tráfico. Las zonas peatonales y los servicios básicos de Vuores han de ser plenamente accesibles para toda la población; las soluciones que se adopten tenderán a favorecer a las familias sin coche. Además, se creará una red extensa e integral de itinerarios de actividades al aire libre. Se prestará especial atención al aparcamiento de bicicletas, sobre todo en el centro y los subcentros del nuevo barrio.

Se permite el tráfico de paso por la vía de distribución, aunque allí también se aplicarán técnicas de moderación y se reducirán los límites de velocidad para restringir la circulación de vehículos y hacer la ruta poco atractiva para ese tipo de trayectos. Por su parte, los automóviles que entren en las vías de acceso estarán obligados a respetar la prioridad absoluta del tránsito peatonal. Con el fin de promover un mayor uso del transporte público, los aparcamientos para residentes se ubicarán en áreas situadas a cierta distancia de las unidades residenciales, en especial cuando se trate de vivienda en bloque. No se ha previsto crear zonas excluidas al tráfico.

El trazado de la red viaria ha de prever igualmente la necesidad de una infraestructura adecuada para el transporte motorizado en casos de emergencias y servicios. Como sistema logístico, se utilizará una red de quioscos para distribuir los productos adquiridos por correo o internet, con un horario de apertura que se prolongará hasta la noche y los fines de semana.

El problema del ruido provocado por la circulación se resolverá en gran medida interponiendo la distancia suficiente entre la calzada y la edificación. Además, se optimizará la distribución y disposición de los elementos construidos, los patios y los jardines, y se establecerán las previsiones necesarias para el aparcamiento en función de las necesidades del tráfico. A pesar de todo, será preciso adoptar algunas medidas técnicas para atenuar la perturbación sonora.

#### **Flujos de energía y materiales**

En la actualidad, una red de calefacción centralizada regional, alimentada por una planta cogeneradora con sistema combinado de calor y electricidad (CHP), proporciona servicio a las áreas de los alrededores de Vuores con una mayor densidad edificatoria. Las posibilidades de introducir energías renovables en la zona son más bien limitadas, dada su escasa rentabilidad; por ese motivo y teniendo en cuenta todos los aspectos de la sostenibilidad, el uso y la ampliación del sistema existente parece la opción más razonable para el suministro general. A pesar de todo, de manera adicional, se pretende incrementar la utilización de fuentes no renovables mediante el aprovechamiento de la energía geotérmica y solar activa. Asimismo, las viviendas aisladas y las granjas obtendrán una parte de la electricidad necesaria para la calefacción a partir de la biomasa, según criterios adaptados a cada caso. La captación solar pasiva también se utilizará con este propósito, lo que requerirá decidir la orientación específica más conveniente para cada edificio. La combinación de las diferentes fuentes y los sistemas de abastecimiento y su justa proporción se establecerán en función de los resultados de los estudios en curso. Por otra parte, se está analizando la posibilidad de crear una red centralizada de climatización geotérmica. La compañía eléctrica de la ciudad de Tampere (Tampereen Sähkölaitos) se sirve, entre otras, de la energía procedente de los aerogeneradores de un parque eólico, del que es accionista. Sin embargo, las condiciones del viento en Vuores y sus cercanías no son las más adecuadas, por lo que una mayor producción de energía eólica no resultaría rentable.

Independientemente de la fuente de suministro, es importante reducir los niveles de consumo en la edificación. El parque inmobiliario incluirá tanto edificios eficientes como otros que cumplirán los requisitos establecidos por la normativa técnica del Código Nacional de la Edificación, aprobada en el año 2003. La estrategia de conservación se basa en reducir las pérdidas de calor a través de la mejora del aislamiento térmico y de la estanqueidad, la instalación de ventanas con vidrios de baja emisividad calorífica y la utilización de técnicas de recuperación de calor y de control de la temperatura; a este respecto, se recomienda expresamente la calefacción por suelo radiante a baja temperatura y la recuperación de calor del aire de extracción. El diseño de los edificios prevé también la instalación de dispositivos de fácil manejo para el control de la temperatura, así como de contadores visibles que registren continuamente el consumo de energía. Se está estudiando la aplicación de sis-

temas de climatización inteligente, aunque se espera que no haya demanda en el caso de las unidades residenciales y de oficinas, y que sea baja en el resto.

La relación coste-rendimiento de las medidas dirigidas a mejorar el aislamiento térmico, la instalación de ventanas eficientes y la recuperación del calor de ventilación resulta enormemente favorable. Se ha estimado que el aumento de los costes de inversión sería inferior al 3% en comparación con la construcción convencional. Así pues, es muy rentable reducir el consumo de energía en calefacción hasta en un 50-60%, simplemente reduciendo las pérdidas de calor. Tomando como modelo la típica vivienda unifamiliar exenta finlandesa, la cifra puede llegar hasta el 70-80% si se incorpora la tecnología solar.

#### *Materiales de construcción y movimientos de tierras*

Se va a estudiar la eventual utilización de materiales de construcción ecológicos, aunque casi se puede afirmar que se hará un uso abundante de la madera. Debido a la fragilidad y las profundas ondulaciones del terreno del área de actuación, se ha hecho y se hará especial hincapié en que el trazado de las calles y el replanteamiento de la edificación conlleven la menor cantidad posible de movimientos de tierras. De hecho, este objetivo ha llevado a un diseño de la red viaria significativamente sinuoso.

#### *Gestión de los recursos hídricos y los residuos*

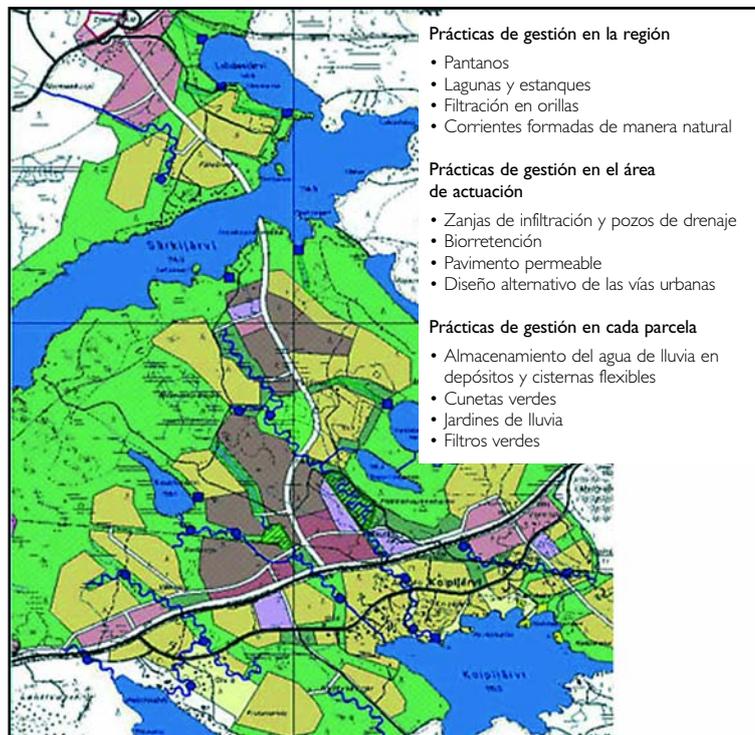
La gestión de los recursos hídricos en el nuevo barrio seguirá el esquema tradicional: las aguas residuales fluirán hasta los sumideros por gravedad y serán tratadas en una gran planta de depuración situada cerca del centro de Tampere. Por el momento, la construcción de sistemas independientes para la recogida de las aguas grises no se ha planteado como una opción real.

La inquietud por los posibles efectos negativos del exceso de precipitaciones ha hecho del control y tratamiento natural de los flujos pluviales una cuestión relevante en el proceso de planificación de Vuores.

Se ha evitado utilizar los sistemas de evacuación convencionales y se ha previsto el uso de tanques de tormenta, depósitos de infiltración y humedales artificiales para el agua de lluvia, con el fin de mantener el régimen hídrico de la zona en su estado actual (véase la figura 4.4.4).

Se implantarán redes eficientes de recogida y separación de los residuos urbanos que permitan minimizar los costes y las emisiones contaminantes, maximizar el potencial de reciclaje y tratar las sustancias que puedan resultar nocivas. Además de

Figura 4.4.4  
Gestión de los flujos pluviales



la recogida selectiva en cada edificio, se establecerán al menos cinco puntos limpios y un «ecocentro» con línea de clasificación. El biogás procedente de los desechos orgánicos se utilizará como fuente de energía.

### Aspectos socioeconómicos

Se ha logrado un alto grado de participación gracias al modelo de colaboración interactiva desarrollado por el equipo de trabajo, la celebración de presentaciones públicas y la realización de entrevistas, encuestas y consultas específicas. En otoño del 2001 se constituyó un comité comunitario para la ecociudad. Además, se han organizado talleres para los vecinos de Tampere y el Ayuntamiento ha promovido diversos encuentros con los inversores y los representantes de las empresas que participarán en la ejecución del proyecto.

Una parte esencial de la planificación ha sido la formulación de la visión de Vuores, que describe la imagen que se espera conseguir en el futuro. Este horizonte programático contiene las «Ideas para Vuores» (obtenidas a través de diversos cuestionarios), las conclusiones de los talleres (a los que asistieron ciudadanos y funcionarios de Tampere) y material surgido del Proyecto ECOCITY. En estos momentos se está definiendo un nuevo marco para la participación social en las siguientes etapas, al que se sumarán los canales que el Ayuntamiento va a poner a disposición de los vecinos a través de internet.

El proceso provocará cambios drásticos en la estructura socioeconómica local. El objetivo planteado en este sentido es lograr dotaciones públicas importantes tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, además de numerosos servicios privados y equipamiento comercial, que se ubicarán básicamente en el centro y, en menor medida, en los subcentros. También se construirán instalaciones de ocio y deportivas. El diseño de todos los equipamientos públicos considerará la posibilidad de que alberguen diferentes usos. Se creará una buena infraestructura común de telecomunicaciones (ICT), que permitirá a los ciudadanos utilizar múltiples servicios electrónicos, facilitando el teletrabajo y la e-democracia.

Otro de los objetivos del proyecto es conseguir una estructura social heterogénea. La diversidad se referirá a los tipos de alojamiento, la oferta inmobiliaria y las formas de acceder a la propiedad. Al mismo tiempo, se intentará que las áreas residenciales sean tan características y distintas entre sí como sea posible.

La mayoría de las propuestas de la ecociudad pueden hacerse realidad si han sido integradas adecuadamente en la fase de planificación. No obstante, la implantación de un sistema de transporte público eficiente y la aplicación de las medidas relativas a la gestión de los flujos pluviales requerirán probablemente modelos especiales de financiación.

Con el fin de promover una mezcla efectiva de usos, buena parte de la actividad laboral se desarrollará en las zonas residenciales y de servicios del centro y los subcentros; no obstante, la concentración de puestos de trabajo será mayor en el polígono industrial y de oficinas situado al norte de Vuores. El objetivo es generar empleo en sectores muy variados; dadas las características del emplazamiento, puede considerarse incluso la producción agrícola a pequeña escala y la implantación de empresas de manufactura cerca de las áreas residenciales. Se estudiará la posibilidad de llegar a acuerdos con las instituciones de investigación y las empresas de alta tecnología asentadas en Hervanta, y existen proyectos para crear lugares de trabajo ecológicos. El objetivo último es que la mayoría de los habitantes de Vuores pueda ejercer su actividad laboral en el barrio o en su entorno

inmediato. Los nuevos empleos generados en la zona podrían tal vez resultar atractivos para los vecinos de Hervanta y otras áreas limítrofes.

#### 4.4.3. Resultados del proyecto: elementos clave

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
Estrecho contacto con la naturaleza	Transporte público	Estructura urbana
<p>Una premisa básica de la planificación ha sido la necesidad de incorporar con sumo cuidado un entorno natural particularmente frágil.</p> <p>Los aspectos más importantes que se han tenido en cuenta han sido la variada topografía y la configuración del relieve, el valor natural de los recursos, la biodiversidad, las características del microclima local y el régimen hídrico.</p> <p>En consecuencia, la naturaleza es omnipresente en el área de actuación. Todos los edificios residenciales están cerca de zonas de bosques. El paisaje penetra en la estructura urbana por medio de «ejes verdes» y un cinturón verde que difumina los límites entre el hábitat natural y el artificial. Otro aspecto relevante es la protección de los recursos hídricos para mantener el régimen existente en la zona en su estado actual.</p>	<p>El transporte público desempeñará un papel primordial en la red de movilidad. El elemento principal será una línea de tren ligero que atravesará el barrio por su calle principal y dará servicio a todos sus centros funcionales. Hasta la puesta en práctica del servicio, el principal medio de transporte colectivo será el autobús, que seguirá la misma ruta.</p> <p>El sistema estará sustentado por una amplia red de itinerarios peatonales y ciclistas, diseñada con criterios de calidad y cercana a las paradas de transporte público, como lo estarán los servicios básicos necesarios para la vida cotidiana.</p>	<p>La estructura urbana se concentra en torno a un centro y cuatro subcentros, situados de manera que la distancia a pie a la mayoría de los edificios residenciales sea corta. Cada uno de ellos dispone de una plaza pública, las dotaciones básicas y numerosos establecimientos donde se desarrollan actividades laborales. Además, el centro acoge una serie de servicios que se usan con menos frecuencia. En consecuencia, puede afirmarse que estas áreas albergarán una amplia variedad de usos y que existirá una buena provisión de equipamientos públicos y comerciales, siempre accesibles a través de un sistema de transporte público eficiente. Se pretende que las nuevas plazas se conviertan en ejes de una intensa vida comunitaria.</p>

## 4.5. ECOCITY Eslovaquia: el proyecto de regeneración urbana ecológica de Trnava

### 4.5.1. Información general

El objetivo de esta experiencia piloto es la rehabilitación ecológica del centro urbano de una ciudad de tamaño medio, con un valioso patrimonio histórico y un considerable potencial de desarrollo. Trnava está situada al borde del área de las tierras bajas del Danubio, a 50 kilómetros al noreste de Bratislava. La ciudad es la capital de la región del mismo nombre y la séptima en número de habitantes dentro de la República Eslovaca, aunque desde hace casi quince años su volumen de población está estancado en torno a las 70.000 personas y no se prevén cambios significativos en su estructura demográfica en el futuro. No obstante, se espera que las nuevas posibilidades de desarrollo industrial (la planta de fabricación de automóviles del grupo PSA/Peugeot-Citroën) contribuyan a frenar el descenso de población en los pueblos vecinos y provoquen un aumento de movimientos migratorios hacia la localidad.

Trnava disfruta de una situación geográfica privilegiada y está bien comunicada a través de la red de carreteras y de ferrocarriles del país; la cercana Bratislava dispone de aeropuerto y puerto fluvial. Las grandes vías de tráfico rodado que rodean los cascos históricos y el excesivo volumen de circulación son problemas comunes a muchas ciudades eslovacas. Precisamente, la propuesta ECOCITY para Trnava hace hincapié en la necesidad de una infraestructura de transporte adecuada como base del desarrollo sostenible.

Al igual que en la inmensa mayoría de los núcleos urbanos del país, el abastecimiento de energía (gas y electricidad) procede de fuentes externas. Más concretamente, las plantas de la cercana central nuclear de Jaslovské Bohunice suministran a la ciudad la energía necesaria para la calefacción. Una parte de los reactores dejará de estar operativa en un futuro próximo, lo que hace necesario buscar un sistema de suministro diferente y, al mismo tiempo, ofrece una gran oportunidad para implantar un modelo alternativo.

### 4.5.2. Descripción del proyecto

Gracias al Proyecto ECOCITY, se ha llevado a cabo un proceso de planificación integrada en tres sectores adyacentes, con usos y estructuras muy diferentes: la parte norte del casco histórico, la antigua fábrica azucarera (en desuso) y los solares circundantes, y el área situada a lo largo de la principal arteria de tráfico —la avenida Rybníková— (véase la figura 4.5.1). Para ello, se ha realizado un estudio detallado de las pautas del desarrollo urbano sostenible en lo referente a la integración de los sistemas de transporte y la planificación espacial.



Figura 4.5.1  
Análisis del área de actuación

13. *Legal and regulatory measures for sustainable transport in cities* (LEDA), <<http://www.leda.ils.nrw.de/>> (web en lengua alemana).

En esta propuesta de regeneración urbana ecológica, los espacios públicos (las calles y plazas) constituyen el principal ámbito de juego. Su calidad puede evaluarse según tres tipos de criterios: ecológicos, económicos y socioculturales. La metodología desarrollada bajo la denominación de «plan director de transporte integral» (Rakšányi, 2000) se ha convertido en una herramienta útil en este sentido. Su característica más notable es la participación permanente de los usuarios, que se incluye en cada una de las fases de la planificación: la recogida de datos, el estudio, el análisis, la valoración del proceso urbanizador, la asignación de objetivos, la formulación de los posibles escenarios de desarrollo, la selección del más conveniente, la elaboración de un proyecto básico (según el concepto de ecociudad) con variantes detalladas, y la definición y posterior ejecución de la propuesta definitiva, el Plan ECOCITY para Trnava. El diseño de la estructura física y de un sistema de transporte sostenible va acompañado de medidas de política de transporte, como las recogidas en el proyecto de investigación «Medidas legales y reguladoras para un transporte sostenible en las ciudades»,<sup>13</sup> financiado por la Unión Europea.

La visión de Trnava recogida en *ECOCITY in the Historic City* describe una imagen de futuro basada en los tres pilares de la sostenibilidad: la calidad ambiental, la identidad sociocultural y la eficiencia económica, con especial hincapié en la preservación del patrimonio. Uno de los rasgos más característicos de este proyecto ha sido la adopción de un planteamiento diferenciado para cada sector, según sus cualidades y el grado de conservación de los recursos naturales y culturales. La propuesta y su posterior desarrollo han venido determinados por dos aspectos relevantes: el sentido de la progresión espacial en relación con el centro de gravedad urbano (concentración/expansión) y el enfoque aplicado al patrimonio histórico y cultural (rehabilitación/reestructuración).

Como resultado de la metodología empleada, surgieron cuatro escenarios que permitieron trazar trayectorias distintas para el futuro desarrollo de la zona. En todos ellos, las variaciones del volumen de tráfico vienen cualificadas por los cambios funcionales introducidos en el sistema viario y que afectan a la ciudad en su conjunto, según el principio básico de que la velocidad ha de disminuir a medida que aumenta la proximidad al centro. En el ámbito del transporte, se eligieron seis atributos de la sostenibilidad como criterios de calidad: la reducción del uso de los sistemas poco ecológicos y de la carga total de tráfico; un diseño apropiado de las vías urbanas, tanto para la circulación rodada como para los desplazamientos peatonales; el incremento y refuerzo de las conexiones a escala regional y de la comunicación con las áreas limítrofes; la mejora de los servicios de transporte público; la construcción de aparcamientos que faciliten el intercambio modal; y la implantación de un sistema logístico urbano.

Se celebraron reuniones para debatir los diferentes escenarios con los ciudadanos, las asociaciones locales y algunos expertos independientes. También se organizaron encuentros a los que asistieron el alcalde y otros representantes del Consejo Municipal. Una vez finalizado el proceso participativo, se seleccionó la perspectiva que mejor recupera y potencia la imagen de Trnava a través de la intensificación adecuada del uso del suelo en determinadas zonas, haciendo especial hincapié en la aplicación de principios ecológicos en el desarrollo de las áreas sin urbanizar.

Las preexistencias ambientales y edificatorias que conforman el *genius loci* han sido la clave inspiradora de la propuesta en todos sus aspectos. Durante la elaboración del proyecto básico correspondiente a cada escenario se tantearon los posibles usos, jerarquías y categorías de la infraestructura viaria. El trabajo realizado pretende contribuir significativamente a la modernización de la normativa técnica eslovaca sobre planificación y diseño de vías urbanas y similares.

El Plan ECOCITY de Trnava aporta documentación exhaustiva sobre la estructura urbana y la planificación sectorial. Es el resultado de un proyecto de planeamiento urbanístico desarrollado en paralelo a un proceso de participación, que ha tomado como referente los procedimientos para el fomento de la calidad y los criterios del Proyecto ECOCITY (véase la figura 4.5.2).

### Estructura urbana

La intervención en el casco histórico respeta plenamente el trazado de la época barroca y preserva la compacidad espacial, la textura y la organización jerárquica de ese modelo. También pretende mantener los rasgos característicos de la zona surgida durante la expansión industrial del siglo XIX, aunque propone la demolición de algunos edificios carentes de valor histórico o no asociados a la imagen de la ciudad.

La actuación en los terrenos donde se ubica la antigua fábrica azucarera tiene la escala y el carácter de añadido al casco antiguo e incorpora elementos que completan los lugares donde el tejido es inexistente. Las premisas básicas para la creación de un barrio morfológicamente nuevo han sido la optimización funcional y la dotación de servicios cuya área de influencia se extienda a la totalidad del núcleo urbano («ciudad de distancias cortas»).

La compatibilidad y mezcla de usos es un aspecto clave de la planificación, por lo que el proyecto incluye viviendas, comercios y servicios, centros de enseñanza, lugares de culto, centros culturales y administrativos, instalaciones deportivas y de ocio, zonas verdes públicas y elementos de agua.

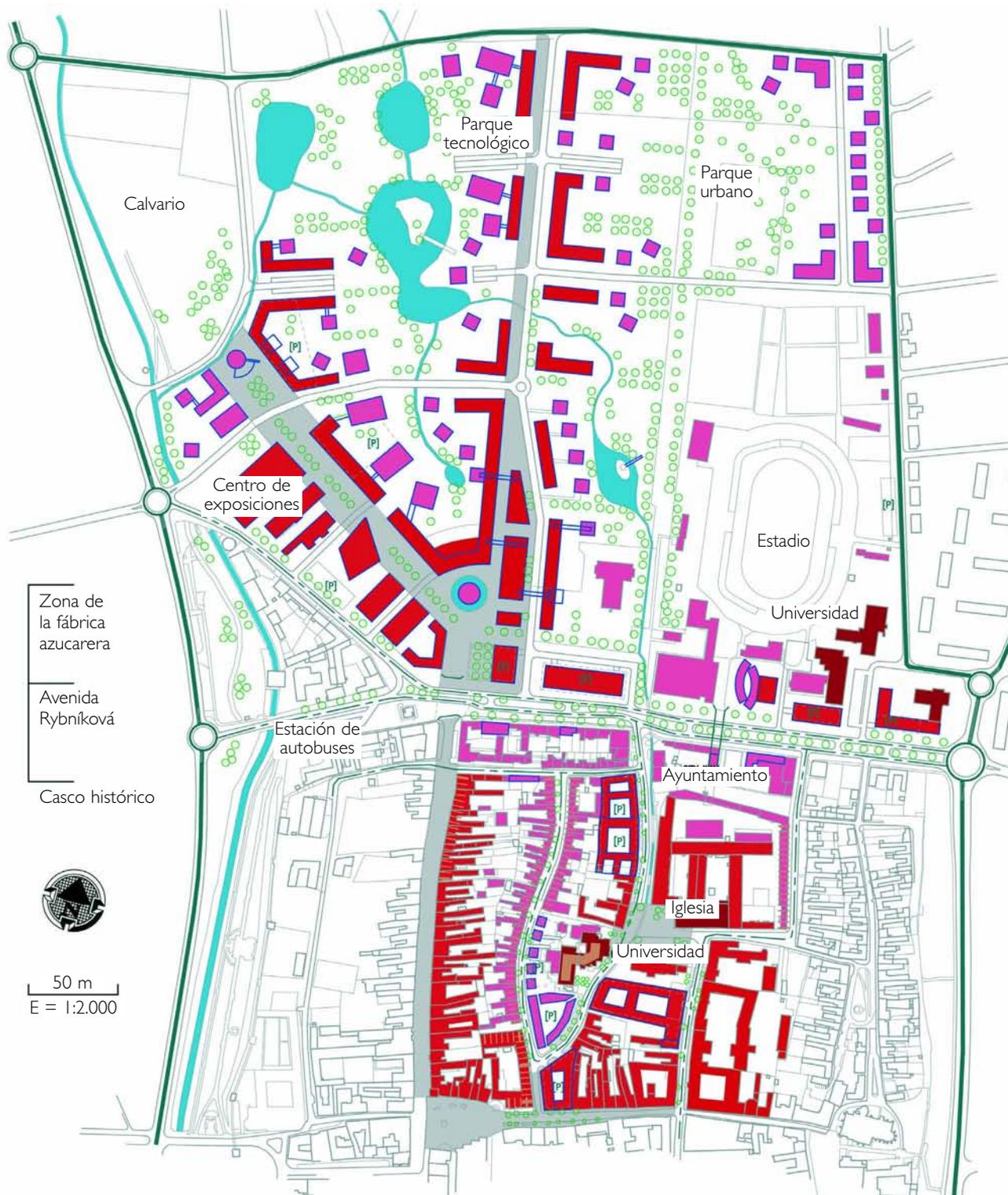
La fábrica y los solares circundantes pierden su condición industrial para acoger un área de exposiciones y servicios, un parque tecnológico, un campus universitario y edificios residenciales. Por otra parte, el rasgo más distintivo de la intervención en torno a la avenida Rybníková es también la variedad de usos. No se prevén cambios significativos en las funciones que alberga el casco histórico.

### Transporte

La diversidad de usos que caracteriza la propuesta se basa en los principios de accesibilidad peatonal y optimización de la distancia entre la vivienda y el lugar de trabajo. Un diseño libre de barreras arquitectónicas es primordial para hacer de la ciudad un lugar abierto a todos los grupos sociales, incluidas las personas de la tercera edad, los padres con niños y los minusválidos.

En este aspecto, han resultado determinantes los requisitos impuestos por los siguientes elementos, en el orden expuesto a continuación: el tránsito peatonal (zonas peatonales, *woonerf* o áreas de coexistencia con prioridad peatonal,<sup>14</sup> áreas de uso mixto, zonas excluidas al tráfico, zonas de acceso restringido al tráfico y vías peatonales incluidas en itinerarios de ocio); la circulación de bicicletas (carriles bici reservados o segregados, calles de uso mixto, posibilidad de atravesar las zonas peatonales y los carriles de uso compartido); la red de transporte público (paradas y líneas de autobuses urbanos, paradas de otras líneas, estación de autobuses regionales y franjas compartidas para autobuses y bicicletas); el tráfico motorizado (arterias principales y otros viales, áreas con calles de uso mixto, travesías donde se aplican técnicas de calmado de tráfico, bulevares y cruces con semáforo); y los aparcamientos (edificios de varias plantas, áreas subterráneas y en superficie, estacionamiento en superficie, y aparcamientos para bicicletas). La ubicación de estos aparcamientos (especialmente los edificios de varias plantas) atiende a criterios de utilidad máxima; por eso se sitúan en puntos estratégicos en el borde del área de actuación, mientras que en el casco histórico sólo se construirá una cantidad limitada de aparcamientos subterráneos (véase la figura 4.5.3).

14. Se trata de una calle o zona de tráfico calmado, con un límite de velocidad de 10 km/h y prioridad legal para peatones y ciclistas.



## Plan Director Local de la ecociudad

## ECOCITY TRNAVA

### Legenda

#### Estructura urbana

- Edificaciones existentes
- Edificios de nueva planta
- Reconstrucción recomendada
- Posibilidad de añadir ático

#### Altura de la edificación

- 1-2 plantas
- 3 plantas
- 4 plantas
- 5-6 plantas

#### Elementos naturales

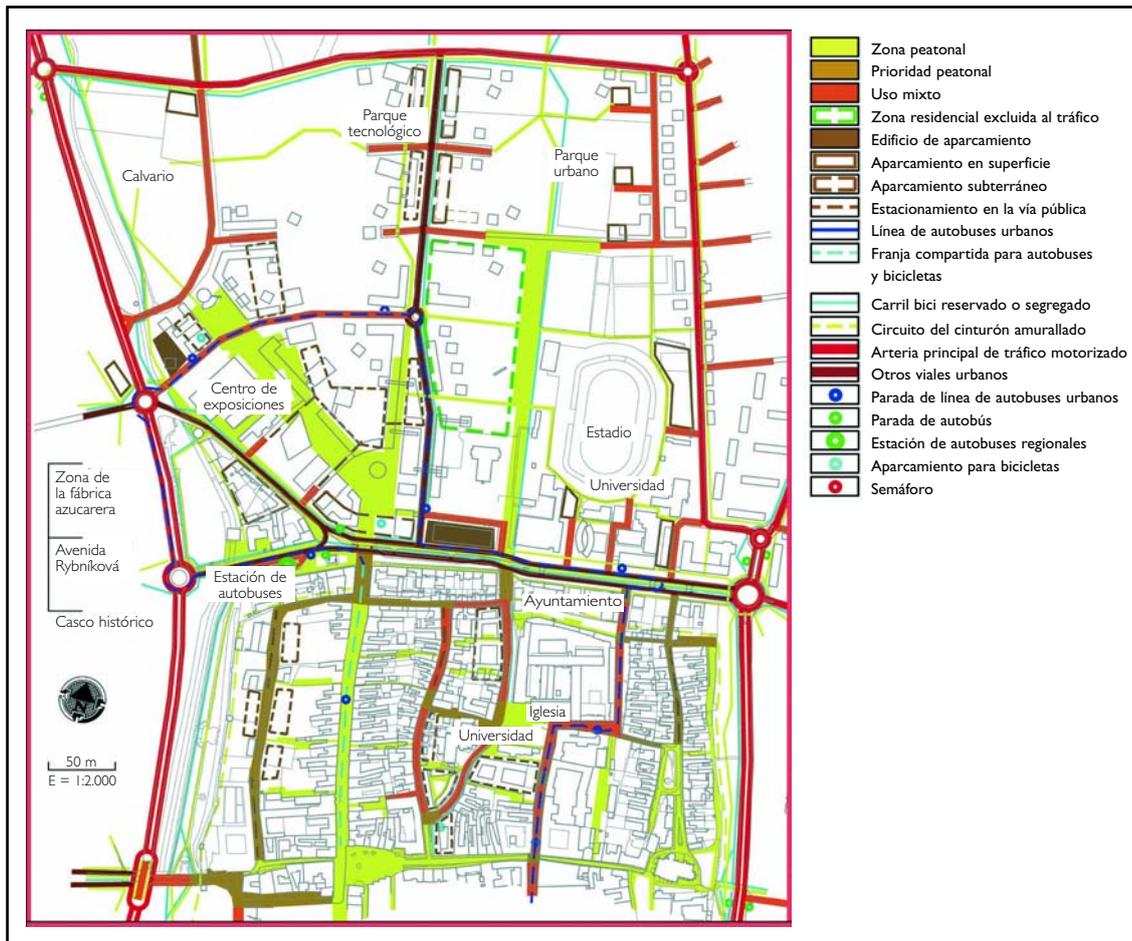
- Agua
- Arbolado

#### Transporte

- Vía principal
- Vía donde se aplican técnicas de calmado de tráfico
- Zona o itinerario peatonal
- Paso subterráneo o elevado
- Aparcamiento en superficie
- Aparcamiento subterráneo

Figura 4.5.2  
Plan ECOCITY  
de Trnava

Se ha hecho un especial esfuerzo por mejorar la circulación mediante la diferenciación clara de las zonas excluidas al tráfico, aquellas de acceso restringido y otras donde se aplican técnicas de calmando de tráfico. El diseño alternativo del viario garantiza una menor velocidad de conducción y una circulación moderada, especialmente en la avenida Rybníková, que se transformará en un bulvar urbano. La propuesta se ha realizado siguiendo las recomendaciones de la Universidad Eslovaca de Tecnología (STU) de Bratislava (más concretamente, del proyecto anterior de investigación llevado a cabo por Bystrík Bezák y publicado en el 2004): carriles estrechos para los automóviles, líneas de separación de colores y materiales reflectantes, bandas sonoras en la calzada, pavimentos rugosos, badenes, plazas de aparcamiento en serie, etc. (véase la figura 4.5.4).



### Flujos de energía y materiales

El potencial de ahorro energético del Plan ECOCITY de regeneración ecológica del casco de Trnava es elevado, gracias a la mejora del aislamiento térmico y el uso de fuentes de energía alternativas. Como la legislación y la normativa técnica de Eslovaquia no cuentan con ningún tipo de reglamento específico relativo a la eficiencia de la vivienda o la edificación, el diseño se ha realizado conforme a criterios convencionales.

En general, el suministro de energía se realizará mediante los sistemas de abastecimiento y las redes existentes (fundamentalmente, calefacción central, gas, petróleo y electricidad). A pesar de la voluntad de equilibrar este modelo con otros basados en fuentes renovables, el uso de este tipo de energías se sitúa aproximadamente en el 5% del total. Además de la tecnología solar (pasiva y activa), pueden instalarse bombas que aprovechen el calor residual de los edificios y el de origen geotérmico.

Figura 4.5.4  
Bulevar donde se han  
aplicado técnicas de  
calmado de tráfico



Otras opciones para satisfacer una parte de la demanda de los edificios que están fuera del casco histórico son la combustión de biomasa (virutas de madera) y la energía eólica.

Las posibilidades de aplicar el concepto de ecociudad en este ámbito dentro del casco histórico son limitadas. La mayoría de los inmuebles están catalogados como patrimonio histórico, lo que significa que es sumamente difícil introducir nuevos sistemas de aislamiento para mejorar sus propiedades termotécnicas. Por ese motivo, la demanda de energía para la calefacción sigue siendo muy alta en comparación con los niveles correspondientes a un edificio ecológico.

Los elementos naturales se incorporan al proyecto a través de «biocorredores» urbanos, que permiten integrar el agua y las zonas verdes en las márgenes del río Trnávka y a lo largo de la calle Hornopotočná. Básicamente, las lagunas de retención propuestas en el sector de la fábrica azucarera se alimentarán del cauce fluvial. Las aguas de escorrentía serán absorbidas por los terrenos sin asfaltar y servirán para el mantenimiento de la vegetación. Otra iniciativa es la de reciclar el caudal procedente del uso doméstico («aguas grises») en los edificios de nueva planta, para lo cual se instalarán filtros de agua pluvial de forma individualizada. Estos sistemas se utilizarán allí donde no sea necesario disponer de agua potable.

#### Aspectos socioeconómicos

Hacer realidad una ecociudad entraña una serie de problemas muy complejos y, por tanto, requiere la participación y el trabajo conjunto de todas las partes implicadas: el ayuntamiento, los inversores, los ciudadanos, los propietarios de los terrenos, los empresarios, los promotores, las universidades y las cámaras de comercio. La creación de un régimen de colaboración entre los sectores público y privado podría ser la clave para mejorar la cooperación entre todos estos agentes y la respuesta a muchas de las dificultades que surgen a la hora de poner en práctica un proyecto de estas características. Sin embargo, conviene actuar con precaución. La implantación de una fórmula de gestión mixta no resulta sencilla, entre otros motivos porque apenas existe tradición en Eslovaquia al respecto. Se trata de una cultura de trabajo que conviene introducir de forma paulatina, habida cuenta de que este tipo de consorcios puede resultar particularmente interesante para el ayuntamiento y los potenciales inversores.

Se ha intentado que la experiencia piloto de Trnava y el proceso de debate posterior puedan reportar beneficios a sus habitantes a diferentes niveles, tanto físicos como psicológicos. Los campos de influencia podrían resumirse en cuatro aspectos: la construcción de nuevas unidades residenciales y la regeneración urbana; la aplicación de modelos específicos de movilidad, como el bulvar urbano propuesto para la avenida Rybníková, la creación de zonas excluidas al tráfico y la aplicación de técnicas de calmado de tráfico; la mejora de los sistemas de suministro de energía y de gestión de los residuos; y, por último, la descontaminación del suelo.

Se celebraron dos encuentros participativos con grupos de discusión compuestos por miembros de organizaciones ciudadanas, clubes, centros de enseñanza y representantes de organizaciones no gubernamentales. En ellos se informó a los vecinos sobre el Proyecto ECOCITY y se estudió la manera de incorporar las cuestiones de mayor relevancia para ellos. Posteriormente, tuvieron lugar dos encuentros más con los responsables de la administración local (concejales y funcionarios de los departamentos de medio ambiente, planificación, transporte y actividades económicas), con el fin de debatir las distintas aportaciones desde la perspectiva de la estrategia urbana, así como los puntos fuertes y débiles de los escenarios de desarrollo formulados. En una de estas reuniones, el Foro Comunitario ECOCITY expresó sus opiniones sobre las diferentes visiones de futuro.

### 4.5.3. Resultados del proyecto: elementos clave

El espíritu que subyace en la propuesta es lograr la unidad física del área central del núcleo urbano en un futuro próximo. Hoy en día se dan allí funciones muy diferentes: el casco histórico de Trnava convive con descampados e instalaciones deportivas infrautilizadas, centros universitarios y la antigua fábrica azucarera (suelo recuperado). El elemento vertebrador de todos esos espacios será la avenida Rybníková, una carretera regional que, sin embargo, tendrá las dimensiones y el carácter de un bulevar urbano donde se genera una intensa actividad social. Frondosos corredores naturales por los que discurre el agua acometen y atraviesan esta vía de comunicación y parte del tejido edificado.

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
La calle como elemento de conexión, no como límite	Reintroducción del agua en el espacio público	Rehabilitación «verde» del casco histórico
<p>En la actualidad, la avenida Rybníková constituye una barrera física y psicológica. Su denso tráfico rodado separa el casco histórico de las áreas de nueva urbanización, donde se ubican instituciones educativas, instalaciones deportivas y la antigua fábrica azucarera, cuyos terrenos se reurbanizarán como parte del Proyecto ECOCITY. La transformación de la avenida en vía urbana o bulevar, de circulación fluida, pero lenta (sin camiones ni tráfico de paso), creará las condiciones idóneas para intensificar la vida en la calle e incrementar el número de viandantes y el uso de la bicicleta. Los edificios cercanos a las zonas residenciales y a los establecimientos donde se lleven a cabo actividades laborales albergarán en su planta baja una amplia variedad de usos —servicios, comercios, equipamiento cultural—, que aumentarán el atractivo del nuevo barrio.</p>	<p>La reintroducción y la gestión del agua en los espacios públicos y las zonas verdes contrarrestan los efectos negativos del proceso urbanizador, como la contaminación del suelo y el mayor riesgo de inundaciones a causa de las precipitaciones. Se prevé la captación y el aprovechamiento de los flujos pluviales en el tratamiento paisajístico.</p> <p>Las lagunas de decantación de la vieja fábrica azucarera se transformarán en tres lagunas de retención del caudal de lluvia. Los «biocorredores» combinan elementos ajardinados con cursos de agua y restituyen la conexión de la ciudad con el entorno natural, mientras que la recuperación de varios tramos del arroyo en las calles medievales contribuye a restaurar su imagen histórica y a mejorar las condiciones del microclima urbano.</p>	<p>La rehabilitación «verde» del casco histórico no sólo hace hincapié en los valores culturales y la conservación del patrimonio, sino que confiere valores ecológicos al tejido de la ciudad tradicional.</p> <p>Las medidas incluyen plantar árboles y jardines en calles y patios, crear nuevos parques, proceder a la recuperación del río y su ribera, aumentar la superficie no asfaltada, construir edificios con criterios ecológicos (aunque se trate de una rehabilitación) y, por último, aunque no menos importante, aplicar técnicas de calmado de tráfico y reducir la circulación, con el fin de volver a hacer de la calle un espacio de convivencia.</p>

## 4.6. ECOCITY Alemania: el proyecto de regeneración urbana ecológica de Tubinga-Derendingen

### 4.6.1. Información general

La atractiva ciudad universitaria de Tubinga está situada al suroeste de Alemania. Uno de los mayores retos a los que se enfrenta en la actualidad es la gran demanda residencial, especialmente por parte de familias jóvenes y de otras personas que acuden diariamente a trabajar desde el extrarradio; se estima que en el año 2010 se necesitarán unas 6.000 viviendas nuevas. Al mismo tiempo, la superficie urbanizada en el distrito rural de Tubinga ha crecido considerablemente, en torno a un 137% entre 1950 y el año 2000. El conflicto que surge entre la necesidad de urbanizar nuevas zonas, por una parte, y la importancia de minimizar el consumo de suelo y aumentar la protección del

entorno, por otra, requiere la formulación de estrategias innovadoras. También es importante definir el impacto ambiental y las condiciones demográficas del crecimiento, así como impedir la dispersión hacia la periferia. Por estos motivos, se ha optado por concentrar los nuevos asentamientos cerca del centro del núcleo urbano, en torno a la red ferroviaria y las paradas del futuro servicio de tren ligero.

Figura 4.6.1  
Ciudad de Tubinga, área de actuación, estaciones de la red ferroviaria y líneas del futuro servicio de tren ligero

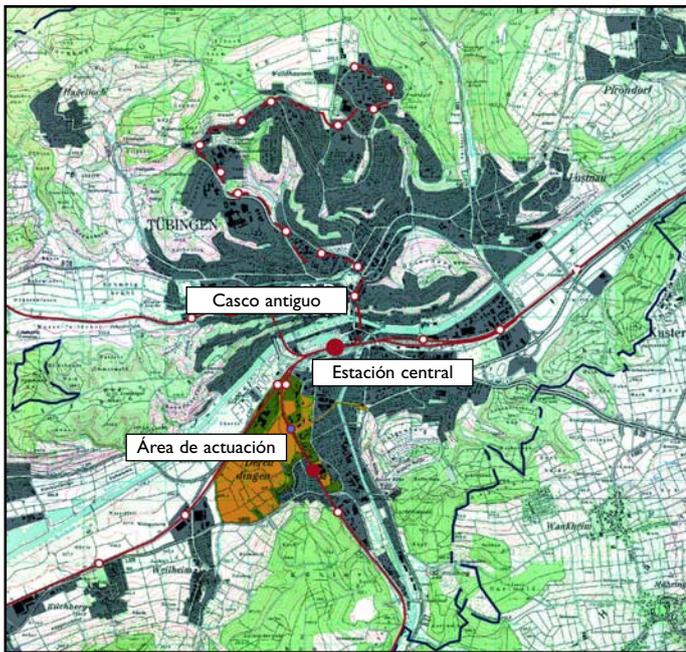


Figura 4.6.2  
Zona de desarrollo de Südstadt, en Tubinga, área de Loretto



El Proyecto ECOCITY debería incorporar los resultados de la experiencia desarrollada en el barrio de Südstadt, catalogada como buena práctica en el ámbito europeo y ganadora también del Premio Europeo de Planificación Urbana y Regional en el 2002. El objetivo final es elaborar una propuesta que fomente la variedad de usos, una alta densidad edificatoria y la reducción del tráfico motorizado, y sea capaz de integrar aspectos como la mejora e intensificación del transporte público, el tratamiento paisajístico avanzado y los nuevos sistemas de gestión de los recursos hídricos y la energía para crear un modelo de desarrollo diferente en los bordes urbanos.

#### 4.6.2. Descripción del proyecto

La colaboración con los agentes implicados comenzó con unas jornadas de planificación participativa previas a la definición del proyecto en términos de diseño. En ese proceso se formularon diferentes perspectivas de futuro y se establecieron los puntos básicos de consenso. Ésa fue la base para desarrollar dos escenarios con enfoques absolutamente diferentes, que se debatieron en un segundo taller con los residentes y los grupos de interés. La ocasión sirvió para constatar que los objetivos generales del Proyecto ECOCITY coincidían en líneas generales con las aspiraciones de los vecinos. Las conclusiones de estas jornadas fueron la base para la elaboración de un único documento definitivo, el Plan ECOCITY de Tubinga-Derendingen. Este plan está concebido como una propuesta integral, formada por cuatro fases y sus módulos, correspondientes a los distintos perfiles de cada una de las partes de la zona de actuación, dividida a su vez en tres áreas diferentes: un suelo recuperado, un área de densificación y una zona de suelo virgen.

##### Estructura urbana

El punto de unión entre el área de densificación de Mühlbachäcker (al norte) y Saiben Centro (una parte de la zona excluida al tráfico del área de nueva urbanización) es la parada de la futura línea de tren ligero. En ese lugar, un conjunto edificatorio de alta densidad y con una amplia variedad de usos salvará a modo de puente el espacio de las vías del tren. Un poco más al sur, una serie de patios situados a lo largo de una gran zona verde interior servirán para conectar el barrio nuevo (Pueblo de Saiben I) con el antiguo pueblo de Derendingen. En la parte oeste (Saiben Exterior), la propuesta se completa con un conjunto de viviendas diseñadas para maximizar la superficie de captación solar; es allí donde mejor se aprecia la sensibilidad del proyecto hacia el tratamiento del hábitat natural. La zona suroeste del área de actuación (la ampliación denominada Pueblo de Saiben II) está unida al centro del antiguo pueblo de Derendingen. La reurbanización de los terrenos de la antigua fábrica de herramientas cortadoras Wurster & Dietz, situados junto a una estación de ferrocarril y de tren ligero, incorporará un conjunto de edificios de usos variados y equipamiento comercial, que conforma una estructura urbana compacta y de elevada densidad. Se conservará una parte de la edificación existente y se dejará al descubierto el arroyo de Mühlbach.

Este pequeño curso de agua se convierte en un recurso paisajístico de primera magnitud. Su curso natural será desviado para atravesar el sector de Saiben y servirá para vertebrar un eje verde que conectará las distintas partes de la intervención. Al oeste, el nuevo borde urbano posee elementos tradicionales de gran valor ambiental, como prados con árboles frutales y una infraestructura ecológica que permite depurar e infiltrar el agua; por ese motivo, se ha definido como límite de Tubinga, lo que impedirá su expansión en esa dirección. En el extremo noroeste del área de nueva urbanización, una granja urbana aprovechará las zonas verdes colindantes para la producción de alimentos orgánicos. Esos espacios abiertos forman parte de uno de los ángulos entrantes de la planta en forma de estrella que caracteriza la ciudad. Se ha prestado especial atención a las áreas de uso público, que pretenden dar respuesta a las necesidades de los peatones y los ciclistas, y cuyo diseño se verá reforzado por elementos de agua. Se ha proyectado un atractivo paso subterráneo para la intersección de la red ferroviaria con el eje de comunicación que conduce al barrio de Südstadt y al centro de Tubinga; un túnel cruzará por debajo de las vías del tren y una marquesina de paneles fotovoltaicos protegerá el conjunto.

Se han tenido en cuenta las condiciones del clima urbano. Por ejemplo, se ha mantenido despejado el corredor de ventilación que discurre por encima de Saiben Centro y las zonas verdes del área de densificación de Mühlbachäcker, con el fin de permitir el paso de las corrientes de aire fresco procedentes del oeste, que seguirán llegando al centro del núcleo urbano tras atravesar el área de actua-

ción. A este respecto, se ha contado con el asesoramiento de varios expertos, que han confirmado la validez de estas medidas.

El modelo de gestión del agua garantizará la sostenibilidad, contribuirá al mantenimiento de unos espacios públicos cuidados y tendrá en cuenta las especiales características hidrogeológicas del suelo virgen. La idea básica es limitar el volumen de escorrentía en el sector de Saiben a los niveles que se alcanzarían en el área sin urbanizar y tomar todas las medidas necesarias para conseguir un barrio en equilibrio freático. Así pues, hay que incrementar la captación de pluviales y el caudal de aguas grises depuradas que se infiltra al terreno, con el fin de contribuir a la recarga de los acuíferos. La ventaja adicional es que si estas zonas se tratan adecuadamente, pueden convertirse en espacios naturales atractivos para los residentes.

### Transporte

Con el fin de minimizar el uso de vehículos a motor, la propuesta ha establecido dos objetivos concretos: por una parte, la mejora de los sistemas de transporte público y la creación de una red de itinerarios peatonales y ciclistas; y por otra, la mezcla equilibrada de usos del suelo (residencial, pequeño comercio y servicios). En este aspecto, el eje vertebrador del proyecto es la implantación de una línea de tren ligero que aprovecha la infraestructura ferroviaria existente, actualmente en fase de planifica-

Figura 4.6.3  
Plan ECOCITY de  
Tubinga-Derendingen



ción dentro de una iniciativa a escala regional. En cualquier caso, y con el fin de garantizar el éxito de su puesta en práctica, se prevé también la utilización de un servicio de autobuses urbanos.

Dependiendo de las características específicas de cada sector y de su situación en relación con el viario existente, las estrategias de transporte van desde la aplicación de técnicas de calmado de tráfico hasta la reducción del mismo o su supresión definitiva. La mala accesibilidad al sector de Saiben desde el núcleo urbano —es preciso atravesar las vías del tren— se convierte en una ventaja a la hora de crear una zona libre de tráfico, ya que evita construir lo que serían unas costosas infraestructuras para el acceso y la circulación rodada.

Diseñar un barrio que no requiera desplazamientos motorizados conlleva necesariamente minimizar el número de vehículos en propiedad de los residentes, reducir la dotación de plazas de aparcamiento y ubicarlas a una distancia de las unidades residenciales similar a la que separa éstas de las paradas de transporte público. En el área de nueva urbanización, el sistema se vería reforzado por una amplia gama de servicios de movilidad (reparto a domicilio, alquiler de coches por horas y kilómetros, una buena oferta informativa sobre el transporte colectivo, abonos a precio reducido y con una validez temporal determinada, etc.). El teletrabajo es otra medida que puede facilitar una movilidad más sostenible, ya que los viajes recurrentes al lugar donde se desarrolla la actividad laboral son sustituidos por el uso de las redes de telecomunicación, que unen el domicilio particular con los sistemas informáticos de la empresa. Se ha previsto la creación de un centro de teletrabajo en el Pueblo de Saiben II.

Las zonas de tráfico restringido permiten el acceso y la circulación interior. El número de plazas de estacionamiento es ligeramente superior a aquella donde está prohibida la entrada de vehículos a motor, al contrario de lo que ocurre con la oferta de servicios. Por último, las técnicas de calmado consisten fundamentalmente en establecer límites de velocidad y en crear un paisaje urbano más atractivo; en las áreas donde se aplican no existen restricciones respecto a la propiedad o el aparcamiento. En general, en términos de sostenibilidad, un sistema de movilidad que prescinde del tráfico motorizado ofrece innumerables ventajas, entre las que se cuentan la menor ocupación de suelo, la minimización de la contaminación acústica y atmosférica, y la reducción de las distancias que se recorren en coche. Como consecuencia, mejora la calidad urbana, aumenta el número de zonas verdes, se fomenta el uso de la calle como espacio público y se consigue un transporte más seguro. Estos criterios son los que definen la calidad ambiental, que hoy en día sigue siendo más fácil de encontrar en el exterior de las ciudades, sobre todo si se tiene en cuenta el precio de la vivienda. Los barrios urbanos que restringen o prohíben totalmente el tráfico motorizado constituyen una buena alternativa a la expansión de las periferias metropolitanas, ya que ofrecen viviendas asequibles en un entorno habitable.

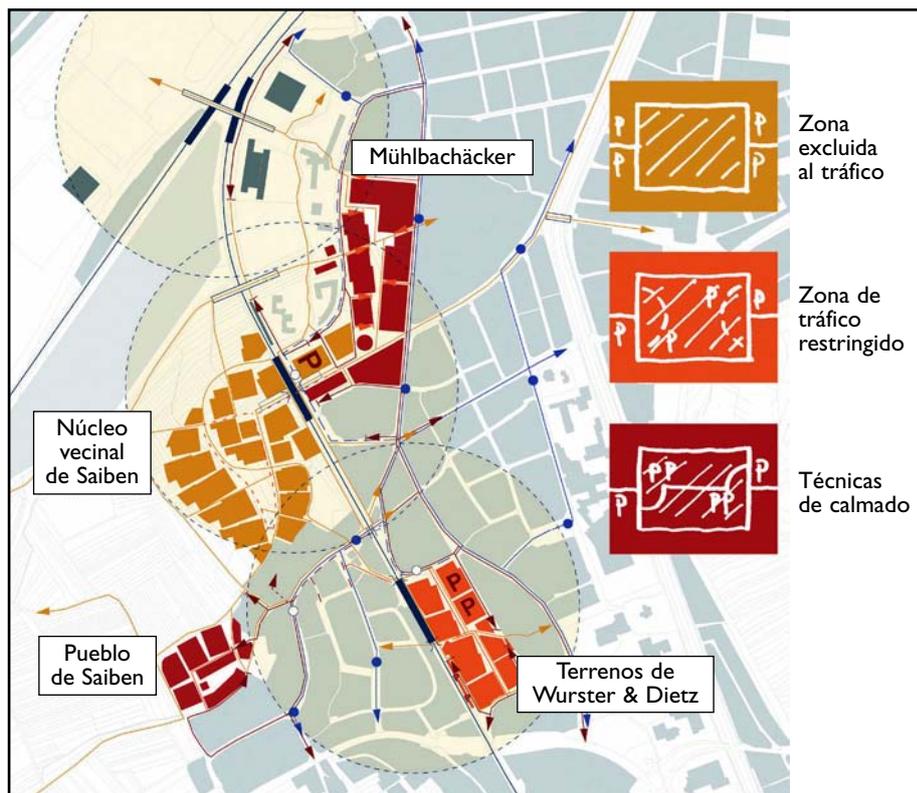


Figura 4.6.4 Estrategias de transporte

### Flujos de energía y materiales

Se ha elaborado un plan energético inspirado en la normativa técnica suiza, que establece niveles estrictos y elevados en cuanto a la eficiencia o el porcentaje de energías renovables. El resultado es la



Figura 4.6.5  
Imagen del Plan  
ECOCITY de Tubinga-  
Derendingen

optimización de la estructura urbana, que aúna una distribución compacta y de bajo consumo con edificios orientados al sur, e incluye una promoción de viviendas solares pasivas en el borde exterior del área de Saiben. Los criterios adoptados garantizan una gran calidad constructiva y la alta eficiencia de los sistemas de ventilación natural y mecánica.

La demanda de energía restante se cubrirá en buena medida con fuentes renovables. En el caso de los terrenos de Wurster & Dietz, la prioridad básica es construir una red de calefacción centralizada alimentada con biomasa (virutas de madera); en cambio, la propuesta de suministro para la zona central del núcleo vecinal de Saiben se basa en la combustión de *pellets* y otros biocarburantes obtenidos directamente a partir de los recursos naturales del entorno inmediato o procedentes de los campos de girasoles de la región. La mayoría de las tipologías

edificatorias propuestas hacen viable la instalación de paneles fotovoltaicos y colectores solares térmicos, por lo que el potencial de aprovechamiento activo de la energía solar es muy elevado en toda el área de actuación.

### Aspectos socioeconómicos

En este ámbito, la variedad de usos ha sido uno de los objetivos fundamentales. Tras realizar un análisis de los puntos fuertes y las áreas de oportunidad de cada sector, se ha elaborado una serie de perfiles diferenciados. Por ejemplo, como foco de atracción para el núcleo vecinal de Saiben, se ha propuesto la creación de un colegio internacional que se ubicará cerca de la parada de tren ligero. Este centro se enmarca en la larga tradición académica de Tubinga y podría resultar de interés para los investigadores visitantes. La plena accesibilidad a las dotaciones de carácter social queda garantizada mediante los nuevos equipamientos y la mejora de la conexión del barrio con las infraestructuras existentes, cuyas posibilidades se pretende aprovechar al máximo. Los perfiles mencionados han servido para definir propuestas multifuncionales particularizadas, que incluyen escalas, radios de uso y calidades diferentes; la variedad se amplía a las tipologías de vivienda y los servicios para las personas de la tercera edad, las formas mixtas de propiedad y ofertas específicas para el desarrollo comercial.

#### 4.6.3. Resultados del proyecto: elementos clave

El área de actuación engloba un suelo recuperado, partes de la ciudad consolidada y un área de suelo virgen; eso facilita que los equipamientos necesarios durante el ejercicio de la actividad cotidiana

estén al alcance de toda la población. La propia configuración urbana se presta a un modelo de densidad cualificada que combina espacios públicos densos y de calidad —cuyo diseño viene reforzado por elementos de agua— con propuestas que articulan mezclas de usos a distintas escalas, amplias zonas verdes y áreas que permiten introducir sistemas de tratamiento del agua —a pesar de la alta densidad—. Por lo tanto, se espera conseguir un elevado nivel de confort urbano. El proceso de planificación se ha caracterizado por la integración compleja, interactiva y muy temprana de los distintos socios colaboradores y las diversas disciplinas, con una estrategia basada en la formulación de amplios escenarios de desarrollo.

La estrategia de movilidad pretende sacar el máximo partido de las posibilidades que ofrece cada sector (en relación con la red viaria existente, los servicios de transporte público actuales y futuros, etc.), con el fin de reducir el tráfico motorizado y sus innumerables efectos negativos, entre los que se cuentan la contaminación, el ruido, el riesgo de accidentes, la excesiva ocupación del suelo y el deterioro de los espacios públicos. La accesibilidad queda garantizada mediante la provisión de las dotaciones adecuadas y la construcción de redes para la circulación peatonal y ciclista, además de la implantación de servicios de reparto a domicilio y puntos de recogida (sistema logístico a escala local).

Este modelo de gestión no sólo apuesta por mejorar las infraestructuras construidas, sino que las amplía para ofrecer al usuario un amplio abanico de medios de transporte sostenibles, cuyo atractivo y facilidad de uso los conviertan en alternativas reales al uso del vehículo privado.

La estructura urbana es tremendamente eficiente en términos de compacidad y superficie de captación solar. De hecho, se han rebasado los requisitos establecidos por la normativa técnica del Código Federal de la Edificación vigente en Alemania. El proyecto incluye un gran número de casas pasivas y casas denominadas en Alemania *Drei-liter-haus* (casa tres litros), es decir, que consumirían un máximo de 3 litros de combustible fósil por metro cuadrado y año (30 kWh/m<sup>2</sup> anuales) en calefacción. Además, la estrategia de suministro incluye un sistema de calefacción centralizada basado en el uso de fuentes renovables y la implantación de nuevas tecnologías. Se ha calculado que las emisiones de gases de efecto invernadero disminuirán un tercio en relación con un asentamiento convencional.

Se pretende reducir el impacto ambiental de la construcción mediante la conservación de los edificios existentes y el fomento del uso de la madera, así como de otros materiales ecológicos cuyo ciclo de vida se procederá a optimizar. Se han minimizado los movimientos de tierras, y la gestión de las aguas pluviales y residuales sigue los patrones establecidos por las mejores prácticas europeas al respecto.

La estructura socioeconómica prevista para el área de actuación se caracteriza por la diversidad. La variedad de la oferta inmobiliaria permite establecer diferentes precios y modelos de propiedad y arrendamiento, lo que a su vez permitirá la aparición de una mezcla social estimulante y atractiva, del mismo modo que la alta densidad edificatoria hará posible que la vivienda resulte asequible. Por razones de financiación, se ha dado prioridad al uso de las infraestructuras existentes frente a la construcción de nuevos elementos; la inversión está justificada en algunos casos particulares, que reportarán beneficios al resto de la ciudad. Ya desde la fase de ordenación, la intervención ha sido entendida no como un barrio independiente, sino como una parte integral de Tubinga que, no obstante, posee identidad propia. La variedad de usos atiende a un doble propósito: la implantación de centros comerciales a menudo viene acompañada de determinadas infraestructuras que sirven también a las áreas residenciales; y al contrario, la ubicación, sobre todo, de las pequeñas empresas en un tejido urbano con muchos usos y bien trabados suele resultar mucho más ventajosa que en un polígono industrial.

Se han previsto cuatro etapas de desarrollo para la fase de ejecución. La densidad poblacional de cada sector se ha definido en función de las expectativas de crecimiento socioeconómico del municipio. La idea es empezar por la recuperación del suelo industrial (los terrenos de Wurster & Dietz); en fecha próxima, se convocará un concurso urbanístico, cuyo reglamento se basará en las directrices del Proyecto ECOCITY.

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
<p><b>Parada de tren ligero, Saiben</b></p> 	<p><b>Nuevo borde urbano, Saiben</b></p> 	<p><b>Densidad cualificada, Wurster &amp; Dietz</b></p> 
<p>La parada del servicio de transporte público facilita un acceso atractivo a la zona libre de coches, a un centro de movilidad y a un área de edificación compacta.</p> <p>El sugerente paso de las vías del tren se realiza en dos niveles; el conjunto está cubierto por una marquesina de protección equipada con paneles solares y sirve de conexión con el área comercial adyacente. Se ha utilizado el agua como elemento de diseño.</p> <p>El centro de movilidad aúna la parada de tren ligero, un servicio de alquiler de coches por horas y kilómetros, un aparcamiento para bicicletas con taller de reparaciones, un aparcamiento comunitario, un centro logístico local y tiendas. Además, los paneles de la cubierta alimentan una estación de repostaje solar para la flota de coches eléctricos.</p> <p>La estructura de bloques que ocupa la zona libre de coches se extiende a ambos lados de las vías del tren. Se caracteriza por una densidad elevada y una amplia variedad de usos, que incluyen un colegio internacional —foco de atracción del barrio— y una granja urbana.</p>	<p>El barrio se ha definido como límite urbano, lo que impedirá la expansión de Tubinga en esa dirección. El área posee su propia infraestructura ecológica.</p> <p>Se permite el acceso de servicio para facilitar las prestaciones del sistema logístico local. También hay casas pasivas y se ha aplicado un tratamiento paisajístico al diseño de los patios.</p> <p>El borde urbano posee elementos del paisaje tradicional como prados con árboles frutales, una infraestructura ecológica que permite depurar e infiltrar el agua y zonas verdes pensadas para los residentes, entre las que se cuentan parques de juegos infantiles y huertos de ocio.</p>	<p>Reurbanización de un suelo industrial con edificios de uso mixto, de densidad alta y cualificada, junto a una parada de tranvía/estación de tren.</p> <p>Se conserva una parte de las edificaciones existentes y se consigue una densidad elevada y una mezcla de usos articulada a pequeña escala. Los espacios públicos, de gran calidad, se ven reforzados por el diseño de elementos de agua en torno al arroyo de Mühlbach, que se deja al descubierto. La zona de acceso restringido al tráfico incluye aparcamientos centralizados y un eje central con circulación limitada en función de las horas del día.</p> <p>Los bloques están orientados para conseguir la máxima superficie de captación solar. El barrio dispone de un sistema de calefacción centralizada, así como de amplias zonas verdes y otras destinadas al tratamiento de las aguas residuales.</p>

## 4.7. ECOCITY Italia: el ecobarrio de Umbertide

### 4.7.1. Información general

Umbertide es un municipio situado en el valle del Alto Tíber (Alta Valle del Tevere), al norte de la región italiana de Umbría, entre Perugia (a 30 kilómetros al sur) y Città di Castello (25 kilómetros al norte). Cuenta con una población de unos 15.000 habitantes. Los orígenes de la localidad se remontan a la fundación del antiguo asentamiento de Pitulum en el siglo III a. de C., por encima de la fortaleza medieval erigida junto a la confluencia del río con su afluente (Reggia). Durante los siglos XVIII y XIX, la ocupación de la ladera de la colina fue creciendo a la par que el área planificada del valle; la llegada del ferrocarril en 1930 provocó una mayor expansión en la parte baja y fue el origen de la primera estructura industrial, que dio lugar a la construcción de un «pueblo de trabajadores» cerca del Tíber.

La política de transporte del Gobierno italiano en las últimas décadas se ha centrado en la creación de autopistas y la implantación de un servicio de trenes de alta velocidad para unir las principales ciudades del país. Esto ha ido en detrimento de las redes de cercanías, que se han visto debilitadas y marginadas como consecuencia de dicha estrategia. Como tantos otros, el sistema ferroviario de la región de Umbría ha ido sufriendo un deterioro constante, que hace necesario proceder a su recuperación y ampliar la oferta a otros medios de transporte sostenibles para el desplazamiento de pasajeros y mercancías. En los últimos tiempos, la construcción de la autopista E-45 (que une Perugia con Cesena) ha provocado el traslado de las principales industrias de Umbertide. Su nueva ubicación, más próxima a la nueva vía, ha servido para liberar una gran cantidad de espacio que se ha convertido en el emplazamiento adecuado para realizar una operación de desarrollo residencial sostenible.

Para consolidar una estructura realmente sostenible, toda iniciativa de desarrollo urbano o rural requiere una economía local específica que le otorgue identidad y le sirva de base. Los cultivos tradicionales, como el olivo, la vid, los cereales y, sobre todo, el tabaco, han sido el principal núcleo de actividad y el origen de la prosperidad local. El sector industrial está formado fundamentalmente por pequeñas y medianas empresas, surgidas a partir de los beneficios obtenidos con la agricultura y orientadas a la producción de componentes especializados, a menudo relacionados con la producción agraria y la fabricación, la distribución y el almacenamiento de alimentos. Según la «Campaña a favor de las energías renovables», iniciada en los años noventa del siglo XX por el Ayuntamiento de Umbertide, los sectores agrícola e industrial presentan un notable potencial para la generación de biomasa y la elaboración de biocombustibles.

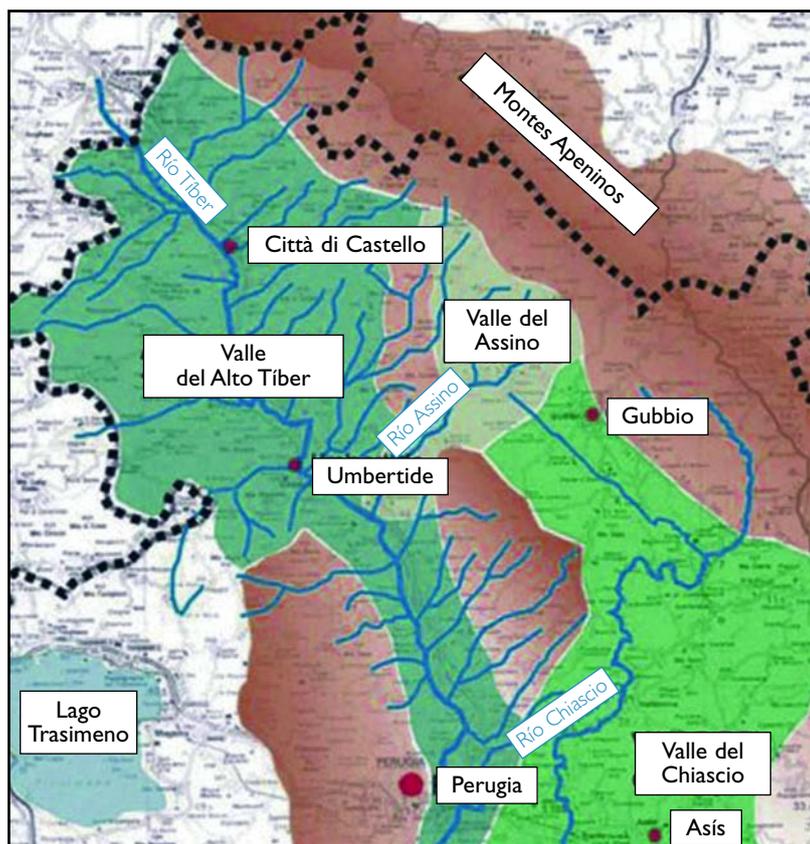


Figura 4.7.1  
Orografía de la región de Umbría

### 4.7.2. Descripción del proyecto

En términos generales, el proyecto pretende impedir la dispersión urbana mediante el diseño de un barrio compacto que crezca siguiendo un proceso evolutivo. El tejido existente y las tipologías edificatorias sirven de inspiración a un planeamiento nuevo y responsable frente a la protección del clima. Además, los sistemas de transporte convencional se incorporarán a un modelo alternativo de movilidad, enmarcado en una propuesta global de «diseño orientado al confort urbano», y entrarán a formar parte del nuevo servicio de tren ligero que va a crearse a escala urbana y regional.

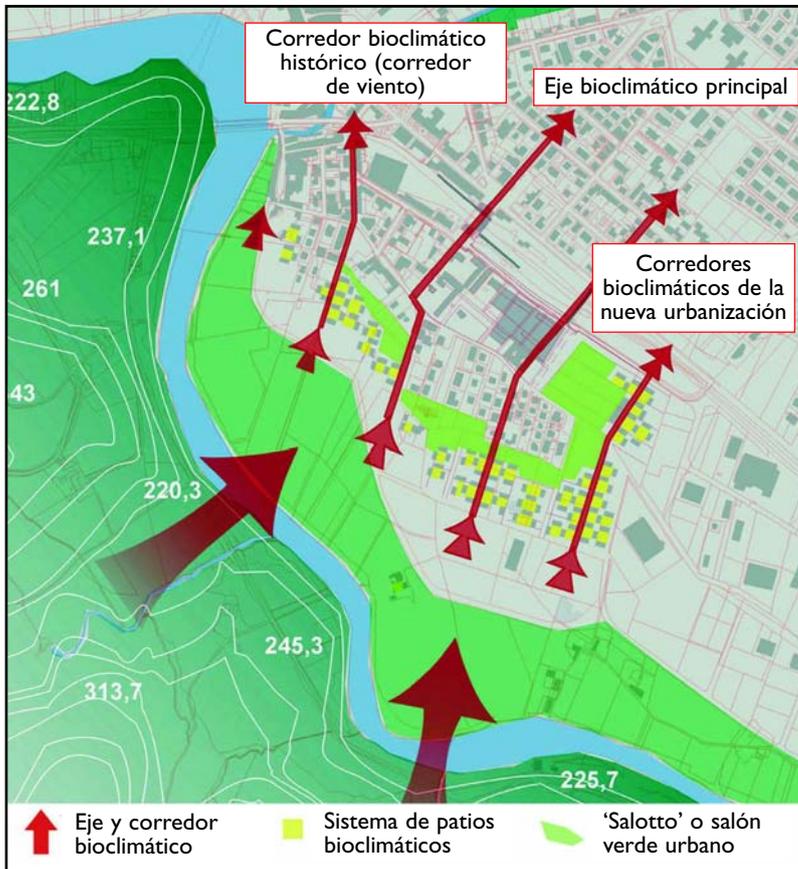


Figura 4.7.2  
Microclima y  
asentamiento urbano

El equipo italiano del Proyecto ECOCITY, junto con arquitectos, urbanistas y representantes de los Ferrocarriles Centrales Umbros, el Ayuntamiento de Umbertide y un comité comunitario, organizó varios talleres participativos para seleccionar los principales indicadores de sostenibilidad. Los criterios que habrían de servir de guía básica de la propuesta fueron formulados también al final de un proceso de planificación conjunta, en el que participaron los vecinos de Umbertide. Los 35 participantes en los talleres mostraron su acuerdo generalizado ante la idea de «ciudad productora de energías renovables», seguida de la aplicación progresiva del concepto de «ciudad para los peatones, los ciclistas y el transporte público», una «ciudad bioclimáticamente confortable» y una «ciudad con identidad cultural y diversidad social». Las posteriores opciones de carácter estratégico se centraron en medidas dirigidas a la construcción y el urbanismo bioclimáticos, la calefacción centralizada por biomasa, la diversidad de usos del suelo y la implantación de un servicio de tren ligero para el transporte de pasajeros y mercancías.

#### Estructura urbana

La integración del paisaje y de los recursos hídricos en el proyecto sigue las pautas establecidas tanto por la edificación del casco histórico como por las construcciones más recientes, en línea con la tradición rural. Una de sus características es la integración de los espacios naturales, los canales y las lagunas; estas estructuras facilitan el mantener cerrado el ciclo del agua dentro de un modelo que incluye su almacenamiento y aprovechamiento para el riego. Por lo tanto, las zonas verdes, el agua y el viento penetran hasta el último rincón del tejido urbano, conformando una red pública y privada que se percibe como continua y que abarca desde un *salotto* o salón verde exterior a calles y plazas donde la intervención arquitectónica adquiere mayor relevancia.

Las condiciones del microclima local no son las más adecuadas, de manera que se ha puesto especial empeño en conseguir las mejores condiciones posibles de confort bioclimático. La aplicación de

determinadas estrategias de carácter urbano provocará una serie de transformaciones en el área de actuación que permitirán mitigar las emisiones contaminantes, controlar el ruido y el movimiento de las masas de aire y, en definitiva, aumentar el grado de bienestar de los ciudadanos.

La suma de todos estos aspectos dará como resultado el «confort urbano», concebido como la motivación principal tanto del diseño urbano como del nuevo sistema de movilidad sostenible. El objetivo último, en definitiva, es mejorar la calidad de vida de la población.

El primer paso fue establecer un elemento vertebrador para la estructura urbana. La elección recayó sobre el corredor de ventilación natural que sigue la dirección de las corrientes procedentes de la otra ladera del río y cuya orientación coincide con la de la trama urbana existente. Este corredor de viento se divide en otros cuatro: el eje bioclimático principal, que permite la circulación de las masas de aire procedentes del parque situado a la orilla del río y del sur hasta la estación de ferrocarril y el casco histórico del siglo IX; el corredor bioclimático histórico, que canaliza el flujo desde la unidad de actuación A del nuevo barrio al antiguo Borgo Minore; y los dos corredores de la nueva urbanización, que parten de la unidad B, atraviesan las calles de la barriada del Molino y los terrenos de la antigua fábrica de tabacos y penetran en la parte moderna de Umbertide (véase la figura 4.7.3).

La estructura urbana se basa en la agrupación de edificios alrededor de un patio común exterior (*corte*), según un modelo inspirado en la distribución de la casa señorial típica de la antigua Roma (*domus*). Se han previsto tres tipologías diferentes: bloque de pisos, vivienda aislada y vivienda adosada. Los sistemas constructivos vendrán determinados por las condiciones del microclima en cada ubicación, que servirán para establecer los criterios relativos al uso de nuevas tecnologías, la altura de cornisa, la densidad edificatoria, etc.

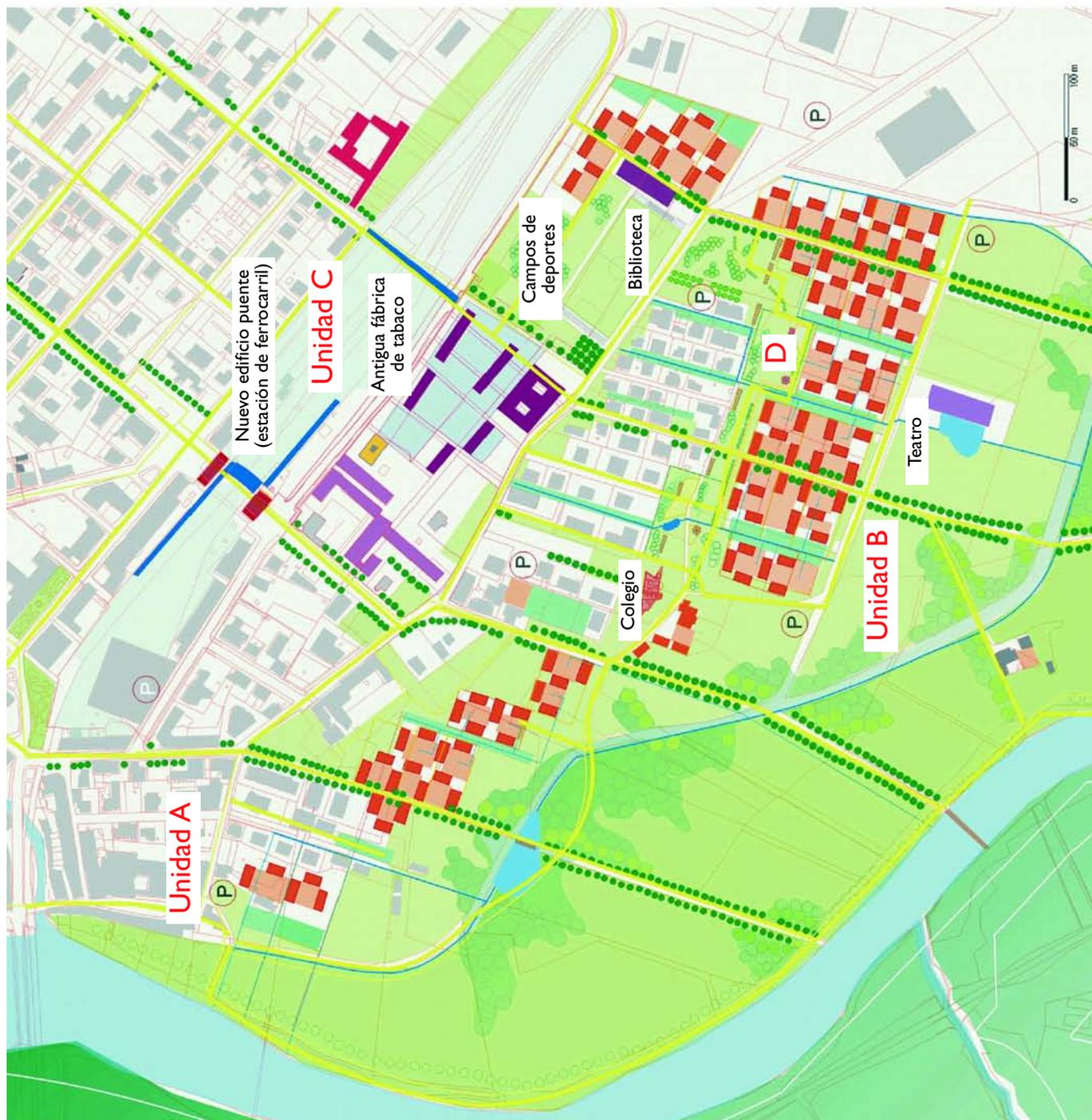
La nueva zona residencial se integra en el gran parque de la margen fluvial. Su configuración tiene en cuenta la densidad de la ciudad existente; otros aspectos, como la altura de cornisa, el número de plantas, las tipologías y la compacidad del tejido urbano se han convertido en referentes del proceso de evolución continua en que se enmarca la propuesta. Se ha utilizado el programa FLUENT (simulación de dinámica de fluidos) para optimizar las interrelaciones y la separación entre los edificios, así como la geometría y el tamaño de los espacios abiertos, lo que ha permitido regular los niveles de confort y las densidades parciales.

El área albergará también empresas y servicios públicos, situados fundamentalmente en la planta baja de los edificios y en torno a los puntos singulares del eje bioclimático principal —el *salotto* verde urbano—, en los patios de *atrium* (como se explica a continuación) o en las unidades multifuncionales abiertas y protegidas de la nave industrial de la antigua fábrica de tabacos, que será restaurada.

El origen de la configuración y el paisaje de Umbertide es la antigua *centuriatio* romana (trama geométrica regular que incluía una red de canales para el riego y la evacuación de aguas). El trazado de la parte moderna responde también a las características hidrogeográficas del lugar y a los requisitos impuestos por la captación, distribución y evacuación de las aguas pluviales. El cauce del Tíber describe una curva junto a la confluencia con el Reggia, lo que origina una zona con alto riesgo de inundaciones; por ese motivo, la Autoridad de la Cuenca del Río Tíber ha recomendado poner límites a la expansión urbana.

El análisis de la trama urbana se amplía hasta la tipología edificatoria, para centrarse en la *casa corte* italiana (casa con patio central), una especie de versión local de la *domus* romana. La estructura se

Figura 4.7.3  
Plan ECOCITY  
de Umbertide



Área de nueva urbanización  
(unidades de actuación A, B, C):  
128.189 m<sup>2</sup>;  
1.245 habitantes (478 familias nuevas)  
Superficie total: 63 hectáreas

**Unidad A** Borgo Minore  
Uso residencial

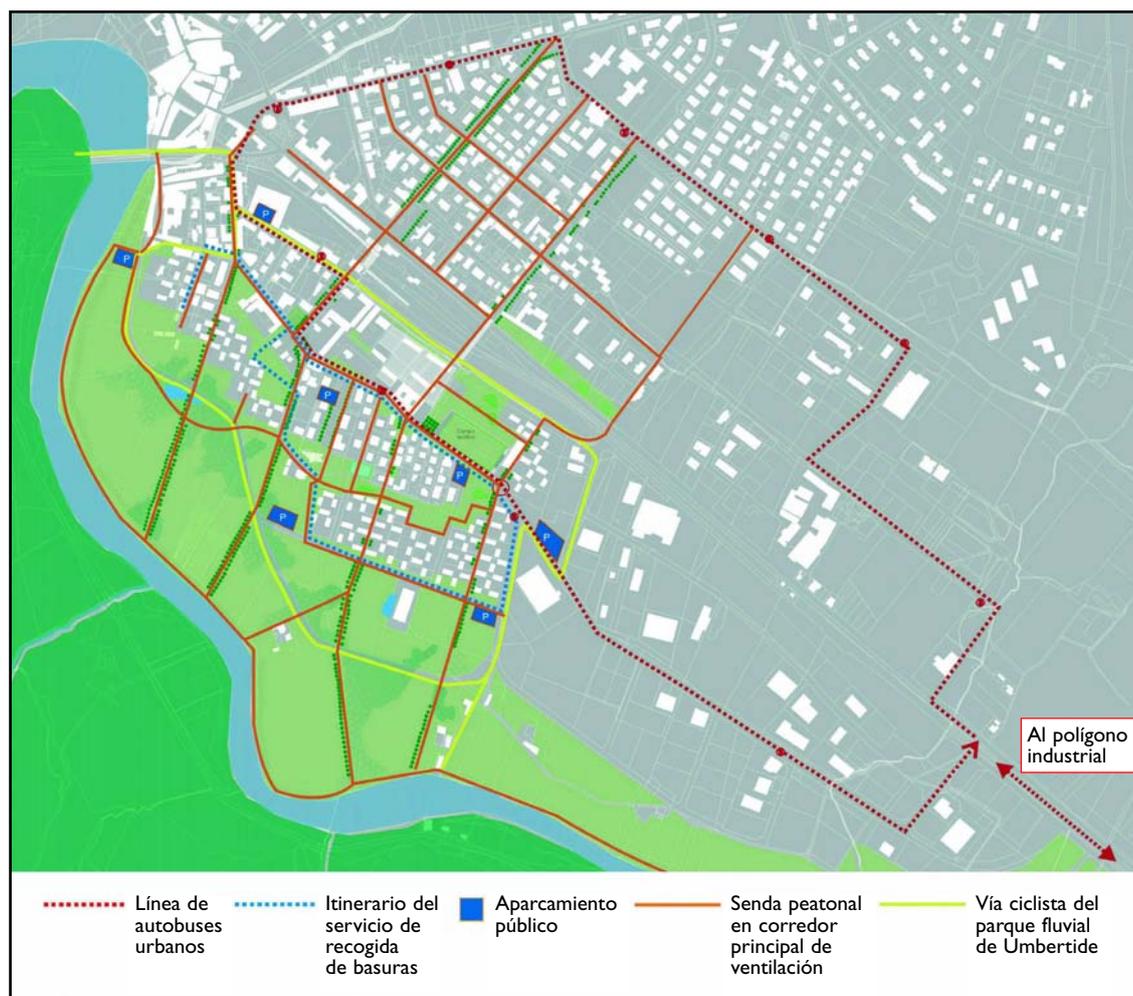
**Unidad B** Uso residencial y mixto

**Unidad C** Estación de ferrocarril,  
nave y terrenos de la  
antigua fábrica de tabaco  
Uso comercial

**D** 'Salotto' o salón verde  
bioclimático central



Figura 4.7.4  
Umbertide: nueva red  
de movilidad



articula en torno a dos elementos fundamentales: el *atrium*, un espacio de clara definición arquitectónica que sirve, entre otras cosas, para recoger el agua de lluvia; y el *peristilium*, un área más amplia y abierta que se usa como huerto. Esta solución tipológica no sólo permite lograr un tejido urbano compacto y una ciudad de alta densidad, sino que constituye un mecanismo bioclimático de gran eficiencia. Aun cuando el modelo inicial haya experimentado transformaciones a lo largo del siglo pasado, para convertirse primero en la «villa de clase media» y después en la «villa de clase alta», el concepto original y sus características fundamentales permanecen intactos.

### Transporte

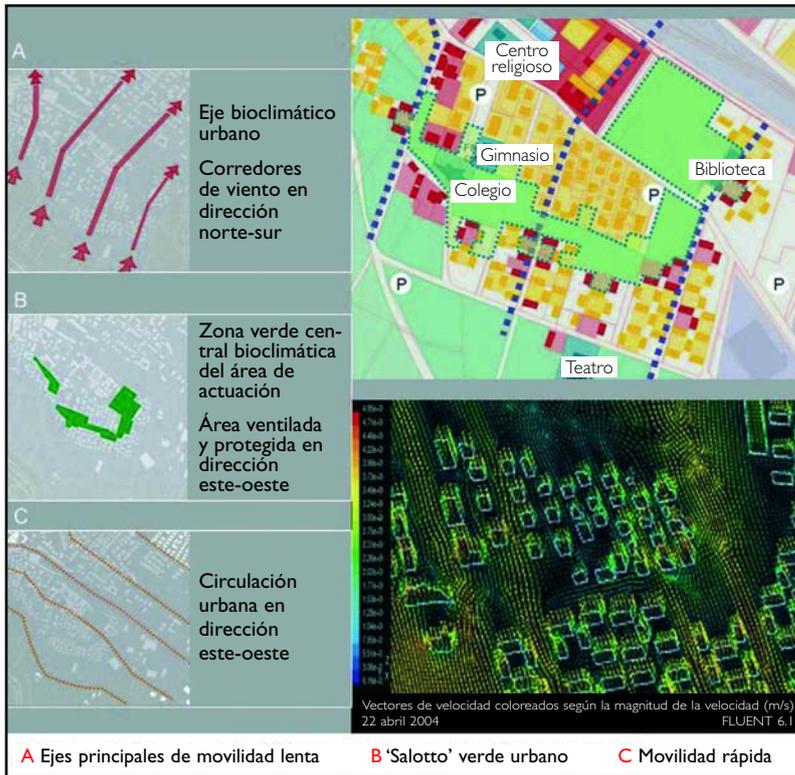
La premisa básica y el principal objetivo en este ámbito es lograr la práctica desaparición de los desplazamientos motorizados. La planificación convencional se estructura a partir de la red viaria. En cambio, la propuesta del Proyecto ECOCITY para Umbertide se ha organizado en torno a una serie de ejes bioclimáticos o corredores de viento, que sirven también para definir los recorridos de las vías peatonales o ciclistas y se integran armónicamente en la arquitectura de los espacios abiertos circundantes, ya sean públicos, semipúblicos o privados.

En colaboración con los Ferrocarriles Centrales de Umbría y la población local, se ha preparado un plan especial para revisar el trazado de la red ferroviaria. La finalidad es mejorar la eficiencia y la calidad mediante la implantación de un servicio de tren ligero interconectado con la red nacional. Además, se construirá una nueva estación en Umbertide.

Con el fin de modificar los hábitos de transporte (el 80% de los ciudadanos utiliza el vehículo privado para sus desplazamientos), se ha elaborado un proyecto que permitirá la transición gradual a un «escenario a largo plazo». La iniciativa consta de tres fases y está dirigida a lograr una distribución modal mucho más favorable. Según las estimaciones, en la última etapa el uso del automóvil se situará en torno al 10%; en su lugar, los trayectos se realizarán en tren (50%), otros medios de transporte colectivo (20%) y a pie o en bicicleta (20%).

Junto con el confort bioclimático, el desarrollo de la movilidad alternativa ocupa un lugar prominente en el proyecto. Se han identificado diferentes modos de desplazamiento (lento, rápido, etc.) y se han establecido otras clasificaciones importantes, como los «espacios diseñados con un único objetivo en mente» (por ejemplo, las amplias carreteras, por las que se circula con un propósito claro) o los «espacios diseñados para albergar una compleja variedad de usos» (en los que se realizan actividades diferentes y donde la velocidad no resulta determinante).

En el área de actuación, las vías rápidas que responden al concepto de «espacios monofuncionales» se articulan en forma de carretera de circunvalación, es decir, se ubican en lugares donde la eficiencia bioclimática no es un factor primordial. En cambio, la categoría de los «espacios multifuncionales» engloba la sucesión de patios semipúblicos y privados, la plaza pública y otras zonas que acogen una mezcla diversa de usos, así como el «salotto verde urbano», cuyas condiciones de confort y calidad estética han sido optimizadas. La atención prestada a los detalles constructivos, a los materiales empleados y al acondicionamiento (en relación con los parámetros de deslumbramiento, orientación y protección solar, el aprovechamiento de las



**Figura 4.7.5**  
Sistema de movilidad coherente con los flujos de viento (ventilación)

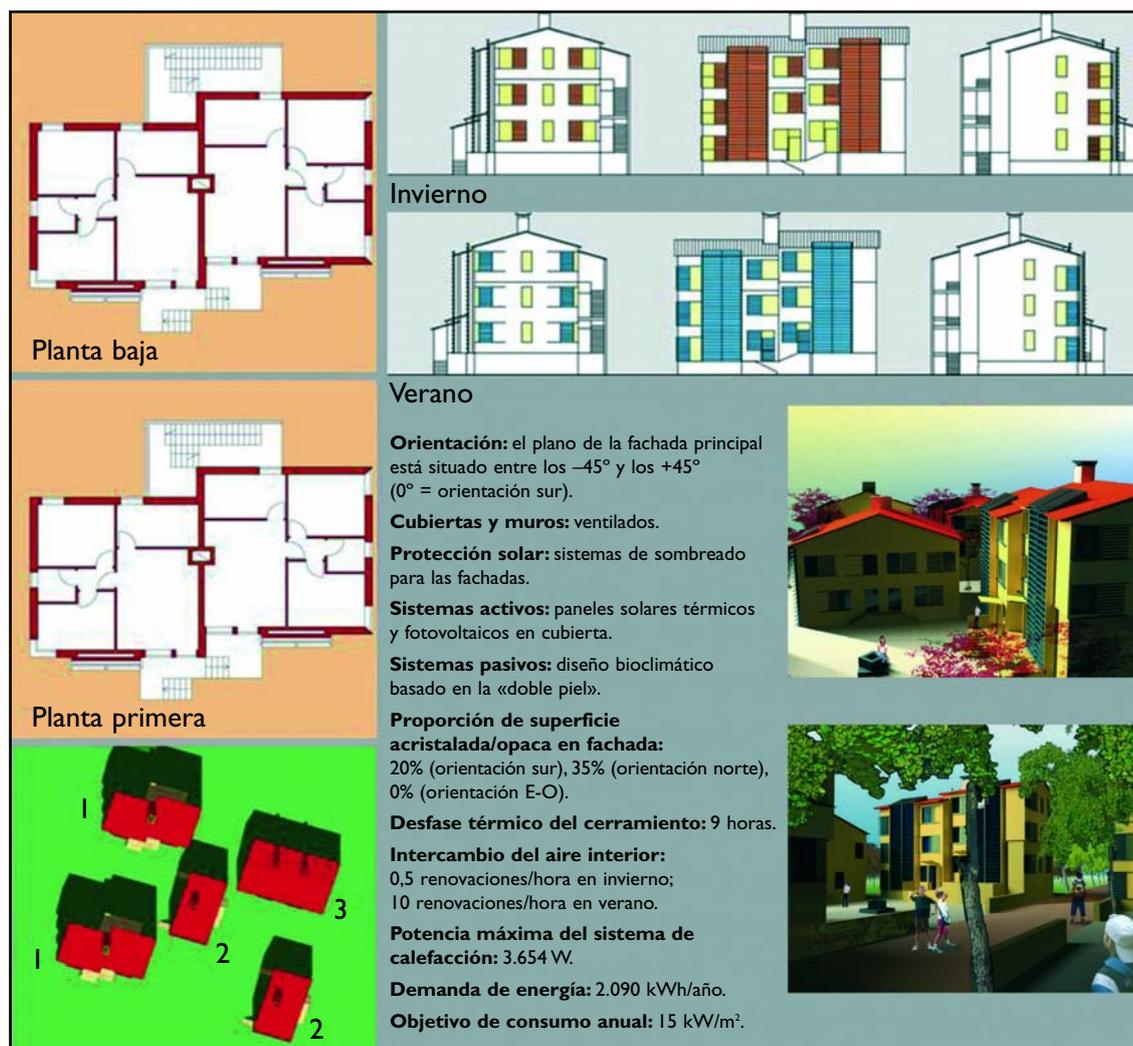
corrientes de aire, etc.) es mucho mayor en esos casos. Estos elementos se sitúan a lo largo del eje bioclimático urbano y de los corredores de ventilación que pasan entre los edificios en dirección norte-sur.

### Flujos de energía y materiales

Umbertide posee un clima mediterráneo templado, con inviernos lluviosos y veranos cálidos. Durante los meses estivales, una brisa ligera procedente de las colinas que rodean la localidad por el sur, el este y el oeste penetra en la ciudad, y se aprovecha para la ventilación natural de la edificación. En el resto de las estaciones, la dirección del viento predominante oscila entre el norte y el oeste.

Las elecciones estratégicas de la población local en lo referente a la energía se han visto reflejadas en el Plan ECOCITY Local, que propone medidas concretas para la construcción de viviendas solares pasivas, la mejora de la eficiencia y el uso de fuentes renovables. Las prioridades básicas son instalar una red de calefacción centralizada a escala urbana y, a continuación, proporcionar un buen sistema de refrigeración (que incluya la ventilación natural) para los edificios y los espacios públicos.

Figura 4.7.6  
Nuevas tipologías  
edificatorias



La construcción de viviendas solares sostenibles cumple las especificaciones técnicas establecidas por el certificado de rendimiento energético italiano, más conocido como Casa Clima. Las tipologías propuestas aprovechan el efecto chimenea (doble entrada de aire con una única salida) y crean un circuito de convección que mejora las condiciones de confort interior por medio de la ventilación natural, los sistemas pasivos de calentamiento (captación solar) y enfriamiento, la optimización energética y la eficiencia bioclimática. Para completar el abastecimiento interno, se instalará una red de calefacción centralizada y alimentada con biomasa residual seca (residuos de la industria agrícola), que será transformada en *pellets* por empresas locales. En conjunto y comparado con los niveles medios de la edificación convencional en Italia, se ha calculado que puede lograrse un ahorro de energía del 75% y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> del 73%.

Los escombros procedentes de las demoliciones, las tierras del desmonte extraído en la construcción de carreteras y la grava de los ríos se utilizarán en el tratamiento paisajístico, la creación de parques infantiles y como material reciclado para la edificación de nueva planta.

El sistema de gestión de los recursos hídricos se apoya en la antigua trama urbana: los pequeños estanques, los canales y los arroyos del parque fluvial de Umbertide son vestigios de la red surgida de manera natural. En las nuevas zonas residenciales, el ciclo arranca con la recogida del caudal plu-

vial en el aljibe central de cada atrio; desde allí, el agua fluye hasta los «jardines huerto» privados, continúa por el entramado de itinerarios peatonales y ciclistas, y llega a las viviendas. El recorrido se cierra con el tratamiento y la gestión de las aguas grises y negras.

### Aspectos socioeconómicos

Tradicionalmente, la economía de Umbertide se ha caracterizado por la fuerte presencia de una pequeña y mediana industria vinculada a la producción agraria especializada. Sin embargo, el traslado de una parte del sector a las afueras del núcleo urbano y la potencial reconversión y el acondicionamiento de la infraestructura ferroviaria han generado un aumento de la demanda de suelo, dada la posibilidad de utilizar el área de actuación para la edificación de viviendas y comercios. La adquisición de los solares y los edificios industriales que aún siguen en pie ha suscitado un gran interés por la creación de un nodo urbano que albergue múltiples usos y proporcione además una ubicación permanente para los artesanos locales. Esta estructura se distribuirá en torno a las vías del ferrocarril y los principales itinerarios peatonales que conectarán el nuevo barrio con la ciudad antigua.

La nueva estación de tren se transformará en un eje comercial y un intercambiador modal. El proceso de regeneración de la zona obligará a realizar modificaciones en la calificación del suelo y aumentará el valor de la edificación. Por añadidura, el Proyecto ECOCITY podría generar un aumento de la población activa en el barrio.

La reconversión de la infraestructura ferroviaria en una línea de tren ligero de calidad será el punto de partida para la aparición de un nuevo centro urbano. Un «edificio puente», de carácter multifuncional, albergará la estación y dispondrá de aparcamiento para coches, dos ascensores acristalados, tiendas y una oficina de información. Además, estará perfectamente integrado en la red de sendas peatonales y carriles bici, que lo cruzarán de parte a parte. En definitiva, será el núcleo de la nueva red social, económica y de comunicaciones que enlazará esta parte de la ciudad con el resto de Umbertide.

La regeneración de la margen fluvial abarca 271.890 m<sup>2</sup> de parque y la construcción de una serie de equipamientos sociales y de ocio que aumentarán el atractivo de la zona. Se incluye la rehabilitación de varias granjas rurales, que se dedicarán a la producción de alimentos orgánicos, y del «teatro de los trabajadores» junto al estanque. El nuevo barrio dispondrá también de un centro cultural, una biblioteca y un campo de juegos, entre otras dotaciones.

Siguiendo el modelo de calificación del suelo y el desarrollo de áreas comerciales y multifuncionales que ha tenido lugar en la parte norte de la ciudad, los establecimientos comerciales, los equipamientos y los servicios comunitarios se distribuirán en torno a los «patios atrio» que conforman los grupos de bloques situados a lo largo de los corredores principales de ventilación. Además, el colegio, el gimnasio, el parque infantil, los cafés, los salones de té, las pizzerías y los centros sociales se ubicarán en el *salotto* verde urbano, una zona diseñada conforme a criterios de confort y que servirá de conexión entre la barriada obrera existente y la nueva urbanización.

### 4.7.3. Resultados del proyecto: elementos clave

Elemento clave 1	Elemento clave 2	Elemento clave 3
<p>La ciudad como organismo holístico</p>	<p>Historia, microclima local, tipologías urbanas y edificatorias</p>	<p>Zona excluida al tráfico</p>
<p>El Proyecto ECOCITY representa una oportunidad única para que la administración local, los expertos y los ciudadanos entablen un «diálogo ecológico». La atención dedicada a los problemas planteados por el transporte y las cuestiones bioclimáticas ha aumentado el grado de concienciación general, lo que ofrece la posibilidad de articular y definir las soluciones estratégicas de forma innovadora.</p> <p>La meta final es lograr un enfoque integrado del transporte urbano y de la protección del clima para lograr una visión integral y holística de la ciudad.</p> <p>El objetivo de confort urbano como concepto cultural incorporado al planeamiento provocará cambios sustanciales en el ámbito del urbanismo.</p>	<p>La metodología del proyecto se ha basado en la filosofía de los «estudios tipológicos de la ciudad», que definen el núcleo urbano y su entorno como un organismo holístico, longevo y en constante evolución en relación con el uso, la tecnología y la forma.</p> <p>La continuación lógica de esta filosofía, conocida como «bioarquitectura» y «ecología urbana», constituye la base de la propuesta. Por lo tanto, la historia, el microclima local, la trama urbana y la tipología edificatoria condicionan los patrones del diseño morfológico del ecobarrio.</p> <p>Un aspecto innovador es la utilización del programa FLUENT (simulación de dinámica de fluidos), que se aplica por primera vez a los espacios abiertos urbanos y a los huecos de la edificación.</p>	<p>La planificación convencional se estructura a partir de la red viaria; en cambio, la propuesta del Proyecto ECOCITY para Umbertide se ha organizado en torno a una serie de ejes bioclimáticos o corredores de viento, que sirven también para definir los itinerarios peatonales y ciclistas.</p> <p>El objetivo central del proyecto es el desarrollo de la movilidad alternativa; de hecho, ésta marca las pautas de diseño de las sendas peatonales y las vías ciclistas, y contribuye a definir la arquitectura de los espacios abiertos circundantes, ya sean públicos, semipúblicos o privados.</p> <p>La movilidad alternativa se convierte en el marco general para distintos modos de desplazamiento (rápidos y lentos), vinculados a factores de interrelación diferenciados.</p>



## 5. Los resultados del Proyecto ECOCITY: ¿qué hemos aprendido?

En este capítulo se presentan los resultados más importantes del Proyecto ECOCITY. La evaluación de las diferentes propuestas y las conclusiones sectoriales para cada ámbito de actuación constituyen la parte más destacada de su contenido. Además, se identifican los obstáculos y los factores que determinan el éxito del desarrollo urbano sostenible. Para ello, se ha contado con la experiencia de los equipos que han participado en la planificación de los siete casos prácticos.

### 5.1. Las ecociudades como lugares mejores para vivir: visiones y retos

La idea de crear una ecociudad resulta fascinante, aunque su realización es tremendamente compleja. La importancia y el atractivo de los conceptos englobados en la visión (véase el capítulo 2), que sirvió como base para elaborar las propuestas, son evidentes: mejorar la calidad de vida de la población, lograr el equilibrio con el medio ambiente, etc. Por otra parte, la propia naturaleza de esa imagen de futuro y de la planificación hace que las iniciativas contengan una serie de elementos que muchos podrían considerar utópicos. Esa circunstancia hace difícil predecir si se harán realidad (y en qué medida), aunque uno de los requisitos explícitos del proyecto era un enfoque orientado a su aplicación efectiva. No obstante, estos horizontes programáticos y modelos de sostenibilidad (dirigidos no sólo al desarrollo urbano, sino a la sociedad en su conjunto) son necesarios como fuente de inspiración y contribuyen a marcar el rumbo que ha de seguir la actividad humana. En este sentido, una visión desempeña un papel fundamental a la hora de conseguir la armonía, la diversidad y la protección del hábitat natural, factores imprescindibles para garantizar la supervivencia y la prosperidad de la humanidad a largo plazo.

El interés y la variedad de las experiencias piloto en lo relativo a su carácter, tamaño y emplazamiento (véase el cuadro 5.1), así como su adscripción a diferentes regiones ecológicas (Europa septen-

**Cuadro 5.1**  
Caracterización de los siete proyectos piloto ECOCITY

	Bad Ischl	Trinitat Nova (Barcelona)	Győr	Tampere	Trnava	Tubinga	Umbertide
Área de actuación	Suelo virgen	Regeneración urbana	Suelo recuperado	Suelo virgen	Rehabilitación del casco histórico y suelo recuperado	Suelo virgen, suelo recuperado y densificación urbana	Suelo virgen y suelo recuperado
Población actual	10	2.200	0	30	2.500	4.000	900
Población prevista	2.100	1.790	11.650	13.400	3.000	3.300	1.350
Población de la localidad	14.000	1.500.000	130.000	200.000	70.000	85.000	15.000
Iniciativa del proyecto	Urbanistas externos	Población residente	Ayuntamiento	Ayuntamiento	No existe información al respecto	Urbanista local y ayuntamiento	Urbanista externo y ayuntamiento
Periodo en que se efectuó la planificación	Iniciada con el Proyecto ECOCITY	Iniciada con anterioridad al Proyecto ECOCITY	Iniciada con anterioridad al Proyecto ECOCITY	Iniciada con anterioridad al Proyecto ECOCITY	Iniciada con el Proyecto ECOCITY	Iniciada con el Proyecto ECOCITY	Iniciada con el Proyecto ECOCITY

trional, central y mediterránea), han demostrado que la aplicación práctica de la imagen futura de una ecociudad no depende de una ubicación concreta.

A excepción de Bad Ischl, en todas las áreas de actuación se había realizado la parcelación previa a la urbanización, y en principio fueron incluidas en el planeamiento, incluso en aquellos casos en que el proceso real comenzó gracias al Proyecto ECOCITY. Por lo tanto, la mayor contribución de esta iniciativa no ha sido tanto poner en marcha el proceso de planeamiento como ejercer una influencia significativa en su evolución, merced a una serie de retos que han puesto en entredicho los esquemas establecidos y han propiciado la introducción de perspectivas innovadoras; al mismo tiempo, los principios establecidos se han convertido en fuente de inspiración para las distintas soluciones. En algunos municipios, el concepto de ecociudad y sus criterios básicos han sido asumidos directamente por los responsables de la planificación a escala local, mientras que en otros se han elaborado proyectos alternativos que han abierto nuevos debates y provocado cambios al cabo del tiempo. Por otra parte, varios ayuntamientos han adoptado los mismos criterios como base para redactar el reglamento de los concursos urbanísticos y/o las directrices que definen el modelo de crecimiento de sus núcleos urbanos, y está previsto que algunas de las propuestas se conviertan en punto de referencia a escala local y regional.

**Cuadro 5.2**  
Retos planteados por el proyecto a la planificación y el desarrollo urbano a escala local

Municipio	La ecociudad supuso un reto para...
Bad Ischl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• los responsables políticos y la administración local, que tuvieron que definir su posición respecto a la dispersión urbana;</li> <li>• los propietarios del terreno.</li> </ul>
Barcelona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el sistema de planificación local (→ beneficios indirectos para otras iniciativas);</li> <li>• el plan original y la tendencia a «dar un lavado de imagen ecológico» a proyectos convencionales.</li> </ul>
Győr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• los promotores locales;</li> <li>• los propietarios del terreno.</li> </ul>
Tampere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• los urbanistas y el jurado del concurso urbanístico;</li> <li>• los responsables políticos y la administración.</li> </ul>
Trnava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la capacidad de planificación del ayuntamiento;</li> <li>• los presupuestos de urbanismo a escala local y regional;</li> <li>• el propietario del suelo industrial recuperado.</li> </ul>
Tubinga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• los responsables políticos (→ decisiones sobre la densificación y el consumo de suelo virgen);</li> <li>• los ciudadanos y demás agentes implicados en el proceso participativo (→ búsqueda de consenso).</li> </ul>
Umbertide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• los urbanistas, los expertos y los responsables políticos;</li> <li>• la cultura urbanística local.</li> </ul>

En general, el Proyecto ECOCITY ha supuesto un desafío para los sistemas de planificación y los modelos de desarrollo urbano de todas las ciudades participantes, incluso en los casos en los que el resultado final podría no llevarse a término.

Normalmente, las personas que han estado en el origen de la iniciativa han sido quienes han transmitido ese reto en contra de las ideas preconcebidas a otros actores clave, aunque puede afirmarse que todo aquel que ha participado en algún momento en el proceso ha tenido que replantearse las

soluciones habituales desde una nueva perspectiva. El cuadro 5.2 muestra una visión general de los aspectos principales en los que el enfoque suscitado por el Proyecto ECOCITY ha servido de acicate para reconsiderar o reestructurar los procesos existentes, así como los puntos de vista y las condiciones del planeamiento.

Cada uno de los siete municipios participantes firmó una declaración de intenciones para llevar a cabo la propuesta ubicada en su demarcación. No obstante, su grado de compromiso real cambió una vez concluida la fase de planificación. A partir de ese momento, las posiciones fueron desde la toma de control de la iniciativa hasta su desvinculación total. También se han observado diferencias en relación con las normas de cada nación sobre el desarrollo urbano (sostenible). Por ejemplo, existen variaciones en cuanto a los requisitos de eficiencia energética de las viviendas de nueva planta, la dotación obligatoria de aparcamientos para vehículos a motor y las subvenciones a las que se puede optar, tanto desde el sector público como desde el privado, para aplicar medidas concretas encaminadas a mejorar la sostenibilidad, que abarcan desde la inversión en transporte público hasta la implantación de sistemas innovadores de calefacción doméstica. En aquellos países con alternativas más avanzadas y donde el nivel de exigencia es mayor, se ha intentado por todos los medios que la calificación de *ecociudad* no se convierta en una mera etiqueta para un proyecto que simplemente se atenga a la normativa vigente, sino que sirva de respaldo a propuestas cuyos objetivos vayan más allá de su estricto cumplimiento. En los lugares con requisitos y niveles de calidad menos severos, la iniciativa ha sido la ocasión de demostrar que los criterios promovidos por el Proyecto ECOCITY pueden cumplirse dentro de una cultura de planificación centrada tradicionalmente en otros valores.

## 5.2. La evaluación ‘ex ante’ de las propuestas del Proyecto ECOCITY

### 5.2.1. Evaluación previa a la aplicación efectiva

La valoración de los modelos de asentamiento sostenibles ha sido otro elemento experimental del Proyecto ECOCITY. Normalmente, la evaluación se realiza a partir de la información recopilada sobre la fase de ejecución y el comportamiento de los residentes y los usuarios, por ejemplo, respecto al uso del transporte público y del vehículo privado, la funcionalidad de la propuesta urbana o la creación de empleo en el área. Estos aspectos no han podido ser considerados en esta iniciativa, puesto que la experiencia ha concluido con la finalización de cada proyecto. A pesar de todo, la evaluación ha sido una herramienta práctica y, a la vez, un esbozo de lo que debería ser un sistema de garantía de calidad que, a modo de «ecoauditoría», pudiera aplicarse a cualquier proceso de planificación. El sistema se ha centrado en el proceso desarrollado y las propuestas surgidas de él, por lo que los resultados obtenidos son de suma utilidad para entender hasta qué punto se han alcanzado los objetivos asociados al concepto de ecociudad (véase el capítulo 2). Además, las conclusiones sirven para mostrar los puntos fuertes y débiles de cada caso práctico, seleccionar la opción preferente entre las diversas posibilidades y definir las tareas para las fases sucesivas.

Al menos en parte, la evaluación durante esta etapa ha de basarse necesariamente en supuestos (como en el caso del reparto modal) que, a su vez, suelen apoyarse en otros casos comparables (un asentamiento de otra región, por ejemplo) o en las tendencias del momento (como el promedio de uso del vehículo privado en la localidad o el territorio). Sin embargo, hay ciertos temas —como la participación comunitaria— que se pueden someter a una valoración precisa no sólo como propuesta sino también como aplicación al final de la fase de planificación.

**Cuadro 5.3**  
Criterios  
fundamentales e  
indicadores del sistema  
de evaluación del  
Proyecto ECOCITY

Criterios	Estructura urbana	Flujos de energía y materiales
Indicadores	Densidad edificatoria Emplazamiento Mezcla de usos Espacio público Zona ajardinada Confort bioclimático Planificación integrada	Eficiencia energética Demanda energética Emisiones de gases de efecto invernadero Materiales de construcción Movimientos de tierras Gestión del agua
Criterios	Transporte	Aspectos socioeconómicos
Indicadores	Dotación de infraestructuras Reparto modal y emisiones de CO <sub>2</sub> Accesibilidad Facilidad de uso Ausencia de ruido Dotación de plazas de aparcamiento	Participación comunitaria Diversidad y equipamientos sociales Infraestructura económica Cuestiones relativas al trabajo (empleo) Rentabilidad (costes)

### 5.2.2. Herramientas de evaluación

Se seleccionaron los criterios fundamentales y los indicadores del sistema de evaluación *ex ante* con el fin de que el camino hacia el desarrollo sostenible (véase el cuadro 5.3) se ajustara a los objetivos generales asociados al concepto de ecociudad (véase el capítulo 2). Puede encontrarse más información acerca de la valoración realizada sobre estos indicadores en el libro II de este manual.

La experiencia ha demostrado que ha sido más fácil evaluar unos indicadores (como la densidad edificatoria o la participación comunitaria) que otros (el reparto modal o la rentabilidad, por ejemplo —el libro II de este manual ofrece información más amplia al respecto—). Sin embargo, seguir una metodología de evaluación continua desde el mismo inicio de un proyecto ayuda a desarrollar los objetivos generales y las prioridades básicas en función de su contexto regional, y ofrece la posibilidad de introducir mejoras que serán identificadas en fases posteriores. Por otra parte, la evaluación periódica y la monitorización durante el proceso de planeamiento constituyen un requisito para implantar un método como el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS, por sus siglas en inglés) de la Unión Europea. Aplicar un modelo de este tipo durante la planificación y la posterior ejecución de las propuestas requeriría modificar el procedimiento empleado para permitir su uso en todas y cada una de las fases que lo caracterizan. El sistema se diseñó al final de la planificación, de modo que sería necesario ajustar los indicadores actuales y desarrollar otros nuevos.

El ulterior desarrollo de los indicadores aquí identificados incluiría reconsiderar su importancia, calibrar los parámetros de referencia elegidos y encontrar formas de racionalizar la recopilación y el análisis de los datos necesarios. Entre las medidas que podrían contribuir a alcanzar estos objetivos, podrían destacarse las siguientes:

- Definir claramente y desde el principio los datos específicos que precisa la elaboración de cada indicador, con el fin de reducir la necesidad de obtener información una vez que ha finalizado la planificación.

- Reducir el número de indicadores (sin omitir aspectos importantes del desarrollo sostenible).
- Fortalecer los indicadores mediante la revisión de los valores de referencia.

### 5.2.3. Resultados de la evaluación

La recopilación de los datos relativos a las propuestas y los procesos de planificación adquirió una importancia crucial. Teniendo en cuenta que no existía ninguna institución independiente que pudiera llevar a cabo la evaluación («evaluación externa»), los propios equipos participantes hubieron de asumir la tarea («evaluación interna»). Los agentes implicados en esta parte del proyecto fueron, entre otros, los responsables de la administración y la planificación del sector público, los expertos en participación, los urbanistas, los arquitectos, los ciudadanos, las universidades y las instituciones investigadoras. Además, como el sistema de evaluación tuvo que ser desarrollado en el transcurso de la iniciativa, no hubo conciencia de la necesidad de disponer de datos exactos hasta que concluyó el proceso de planeamiento, lo que supuso un obstáculo añadido a la hora de recabar información sobre aspectos concretos. Como consecuencia, los resultados obtenidos son un tanto heterogéneos y en parte incompletos.

Referir en detalle las conclusiones del proceso de evaluación del Proyecto ECOCITY para cada indicador y explicar sus implicaciones excedería los objetivos del presente trabajo.<sup>15</sup> Por ello y con el fin de mantener la sencillez del planteamiento inicial, en este apartado se expondrá únicamente un resumen de los puntos fuertes y débiles de cada propuesta (véase el cuadro 5.4)<sup>16</sup> y se evitará cualquier tipo de debate en profundidad o de valoración comparativa. El abanico de aspectos positivos y negativos ha de circunscribirse a cada caso particular; su número no es necesariamente indicativo de la calidad general del proyecto, ya que la importancia relativa de esos aspectos difiere en cada uno de ellos y, por otra parte, no se puede descartar la posibilidad de que no se hayan detectado ciertos elementos favorables o adversos por falta de información.

15. Puede encontrarse más información en el libro II de este manual, así como en el Informe 12 (Deliverable 12) de la página web del Proyecto ECOCITY (<http://www.ecocityprojects.net>).

16. El cuadro 5.4 se basa en las aportaciones de los grupos de evaluación sectorial, referidas a los ámbitos del urbanismo, el transporte, la energía, los flujos de materiales y los aspectos socioeconómicos.

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Bad Ischl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto porcentaje de edificios orientados adecuadamente para conseguir el máximo aprovechamiento de la energía solar.</li> <li>• Nuevo subcentro urbano con densidad excepcionalmente alta (→ concentración descentralizada).</li> <li>• Amplio abanico de sistemas de movilidad no motorizada.</li> <li>• Aparcamientos centralizados para atenuar la perturbación acústica producida por el tráfico de la carretera interregional.</li> <li>• Edificación con un nivel elevado de aislamiento térmico.</li> <li>• Sistemas de calefacción con energías renovables.</li> <li>• Estudio detallado en lo relativo al uso de materiales locales en la construcción, los movimientos de tierras y la gestión de los recursos hídricos.</li> <li>• Distancias cortas e infraestructuras que permiten ir más allá de la mera respuesta a las necesidades diarias de los habitantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una propuesta excesivamente «utópica» (→ puede haber problemas para lograr su aplicación efectiva).</li> <li>• Se basa en la propuesta del equipo de planificación de crear una nueva línea de tren ligero (→ buena idea, pero de ejecución incierta).</li> <li>• La escasa participación comunitaria ha socavado el enfoque holístico.</li> <li>• El nuevo barrio es completamente distinto del área construida a su alrededor.</li> </ul>

**Cuadro 5.4**  
Puntos fuertes y débiles de los procesos de planeamiento y los conceptos ligados a cada propuesta particular

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Trinitat Nova (Barcelona)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque holístico de la planificación con una amplia participación comunitaria.</li> <li>• Proyecto de regeneración urbana con alta densidad y buena accesibilidad a los servicios locales.</li> <li>• Preservación de las zonas verdes existentes.</li> <li>• Consecución de un alto grado de confort urbano mediante sistemas respetuosos con el medio ambiente.</li> <li>• Especial atención a los aspectos sociales (se mantiene la comunidad local).</li> <li>• Mejora de la estructura urbana.</li> <li>• Plan detallado de demolición, que incluye la reutilización y el reciclaje de los materiales de construcción.</li> <li>• Modelo innovador de gestión de los recursos hídricos: análisis y optimización del ciclo natural; gestión de las zonas verdes; reciclado de las aguas grises; centro de interpretación ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata de un emplazamiento poco apropiado para el uso de la bicicleta (→ topografía; infraestructuras).</li> <li>• La dotación convencional de plazas de aparcamiento ha sido un requisito surgido del proceso de participación local previo a la inclusión de la iniciativa en el Proyecto ECOCITY.</li> </ul>
Győr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización de una zona industrial con un emplazamiento atractivo (→ cercano al casco histórico, las zonas verdes y el río).</li> <li>• Densidad edificatoria por encima de la media.</li> <li>• Uso eficiente de la red viaria.</li> <li>• El área de actuación alberga usos variados y se convierte en la ampliación efectiva del centro del núcleo urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación excesiva de plazas de aparcamiento, incluso en las zonas donde está excluido el tráfico motorizado.</li> <li>• Escaso desarrollo de los aspectos relacionados con los materiales de construcción, los movimientos de tierras y la gestión de los recursos hídricos.</li> <li>• Ausencia de una estructura jerarquizada de las vías de comunicación y los espacios públicos.</li> </ul>
Tampere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercanía de las zonas de bosque.</li> <li>• Preservación de la biodiversidad e integración de la naturaleza en la propuesta urbana (→ «ciudad jardín»).</li> <li>• Se tienen en cuenta las características del clima local (→ bolsas de aire frío, áreas en sombra, protección frente al viento).</li> <li>• Buena dotación de servicios públicos.</li> <li>• Un concurso de anteproyectos urbanos ha formado parte integral de la propuesta.</li> <li>• La línea de tren ligero ya ha sido debatida por los responsables políticos.</li> <li>• Sistema de cogeneración centralizado.</li> <li>• Edificación con un nivel elevado de aislamiento térmico.</li> <li>• Amplio debate público sobre el proyecto.</li> <li>• Análisis y protección del ciclo natural del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta está demasiado centrada en la ejecución práctica (→ problemas de calidad).</li> <li>• La elección del emplazamiento resulta poco acertada (está demasiado lejos de la ciudad) y da lugar a dispersión urbana y problemas de tráfico (entre otros).</li> <li>• Baja densidad → dispersión urbana.</li> <li>• Escasa calidad del proceso participativo.</li> <li>• Exceso de infraestructuras para el transporte motorizado individual y accesibilidad insuficiente al transporte colectivo.</li> </ul>

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Trnava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplazamiento privilegiado en el casco histórico y recuperación de un suelo industrial cercano al centro urbano con el propósito de crear nuevas zonas verdes.</li> <li>• La vinculación principal con la ciudad existente se realiza a través de dos ejes peatonales.</li> <li>• Es posible aprovechar la buena participación de los medios de transporte público en el reparto modal.</li> <li>• Se adapta y reutiliza una buena parte de las edificaciones y trazados existentes, como una antigua fábrica y sus plantas depuradoras.</li> <li>• La regeneración de los cursos fluviales se apoya en los sistemas históricos de gestión del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La nueva configuración urbana de los terrenos de la fábrica azucarera presenta un carácter poco articulado y disperso, con bajas densidades parciales.</li> <li>• El porcentaje de edificios orientados adecuadamente para conseguir el máximo aprovechamiento de la energía solar es bajo.</li> <li>• Excesiva dotación de plazas de aparcamiento.</li> </ul>
Tubinga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque holístico de la planificación con una amplia participación comunitaria.</li> <li>• La intervención abarca la recuperación de un suelo industrial, la urbanización de un suelo virgen y la regeneración parcial de un área cercana al centro del núcleo urbano.</li> <li>• Se combina la alta densidad con espacios públicos, el diseño de elementos de agua y un tratamiento paisajístico de gran calidad.</li> <li>• El consumo de energía se reduce mediante una estructura urbana eficiente y el uso de fuentes renovables.</li> <li>• El emplazamiento y una ambiciosa propuesta de movilidad favorecen un estilo de vida que no requiere el uso del vehículo privado.</li> <li>• Estudio detallado para la gestión de los materiales de construcción y procedentes de los movimientos de tierras, y los recursos hídricos (innovación: sistema de depuración de las aguas grises en un área densamente poblada).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende en parte de un proyecto a escala regional: la implantación de un servicio de tren ligero (→ buena idea, pero de ejecución incierta).</li> </ul>
Umbertide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La intervención abarca la recuperación de un suelo industrial, la urbanización de un suelo virgen y la regeneración parcial de un área cercana al centro del núcleo urbano y la estación de ferrocarril.</li> <li>• Ambicioso sistema de utilización de fuentes renovables (calefacción).</li> <li>• Se aplican instrumentos de planeamiento avanzados para lograr unas buenas condiciones de confort, lo que da como resultado corredores verdes y tipologías de edificación bioclimática.</li> <li>• Red de espacios públicos claramente jerarquizada.</li> <li>• El objetivo de crear una zona excluida al tráfico supone un reto en el contexto local.</li> <li>• Sistema de ventilación natural.</li> <li>• Amplia participación comunitaria.</li> <li>• Se apoya en los sistemas históricos de gestión de los recursos hídricos y el ciclo natural del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No queda claro el proceso de creación de una zona excluida al tráfico por etapas.</li> <li>• Sólo se consigue una densidad media por las amplias zonas verdes y los corredores de ventilación.</li> </ul>

## 5.3. Conclusiones sectoriales del Proyecto ECOCITY

En los siguientes apartados se presentan las principales conclusiones extraídas del Proyecto ECOCITY desde la perspectiva de los ámbitos que han tenido mayor peso en el proceso de planificación (el urbanismo, el transporte, la energía, los flujos de materiales y los aspectos socioeconómicos), así como la evaluación de las propuestas. Muchas de ellas confirman las hipótesis de trabajo iniciales y algunas han sido fruto de una intensa labor de investigación; en cualquier caso, todas ellas constituyen la base de las «Directrices».<sup>17</sup>

17. Véase también el capítulo 3 del libro II.

### 5.3.1. Urbanismo

El primer paso para diseñar una ecociudad o un ecobarrio es seleccionar el emplazamiento adecuado. Las características del lugar en cuestión deberían confirmar su idoneidad para albergar las infraestructuras básicas desde el punto de vista económico, social y cultural, a la que habría que añadir la proximidad a otras áreas de actividad laboral. El tema básico en este sentido es la accesibilidad: las tiendas para atender las necesidades de la vida cotidiana, los colegios, las guarderías, los servicios, los puestos de trabajo, las actividades de ocio, etc., han de estar situados dentro del futuro asentamiento o en sus alrededores más cercanos, y lo ideal sería que el área se integrara en una estructura urbana policéntrica. Si los habitantes necesitan trasladarse de casa al trabajo y viceversa o realizar cualquier otro tipo de trayecto, han de poder disponer de unos medios de transporte fiables y respetuosos con el medio ambiente. Hay que hacer especial hincapié en las ventajas de la red ferroviaria, que suele generar un desarrollo urbano axial en torno a las líneas de tren.

Otro principio rector para los urbanistas que quieran crear una ecociudad ha de ser el uso responsable del suelo con el fin de impedir la dispersión urbana. Una de las enseñanzas del Proyecto ECOCITY es que la elección del área de actuación ha de tener en cuenta los procesos que puedan tener lugar en el interior de la ciudad, así como las infraestructuras de transporte público existentes o previstas. En general, conviene conceder prioridad a la rehabilitación de los cascos históricos y a la recuperación de suelos con una ubicación interesante. La urbanización de suelo virgen sólo está justificada cuando es imposible dar respuesta a la demanda de vivienda nueva dentro de los límites del municipio y cuando viene acompañada de la dotación de vías ciclistas y de un sistema de transporte colectivo de alta calidad, además de contar con unos objetivos sociales y ecológicos claramente definidos.

La creación de zonas residenciales densas y compactas es otro instrumento útil para crear una ecociudad. Este tipo de configuración requiere un menor consumo de suelo y una menor inversión en infraestructuras, hace más fácil habilitar una buena red de transporte público, es una condición básica para que la implantación de un sistema de calefacción centralizada resulte económicamente viable, garantiza distancias cortas para los desplazamientos peatonales y promueve la interacción social. Como la máxima densidad que se puede alcanzar depende de variables como el uso, la ubicación, los factores socioculturales y las condiciones climáticas, las propuestas ofrecen un amplio abanico en este sentido, aunque la mayoría de las densidades han de ser catalogadas como «altas» en comparación con las de su entorno inmediato. En este aspecto, se recomienda ajustar los niveles teniendo en cuenta el contexto local. El objetivo es lograr unos valores aceptables, ecológicos y económicos —la llamada «densidad cualificada»— que aúnen una distribución apropiada de los volúmenes edificatorios con una estructura urbana eficiente desde el punto de vista energético, una proporción adecuada de zonas verdes y el uso de tecnologías sostenibles (como las basadas en el aprovechamiento de la radiación solar).

Otra cuestión de enorme importancia en términos de sostenibilidad es conseguir modelos de asentamiento que tengan capacidad para albergar una amplia variedad de usos. En consecuencia, es preciso volver a integrar las zonas residenciales con los lugares de trabajo y prever una vasta gama de funciones —equipamientos culturales e infraestructuras para la actividad económica, entre otras— que eviten los inconvenientes de una ciudad segregada. Los elementos multifuncionales han ocupado un lugar relevante en la mayoría de las propuestas; es más, uno de sus rasgos más característicos es la presencia de áreas de uso mixto (de diferente tamaño, según el caso), con porcentajes heterogéneos de vivienda y otros usos. Estas zonas suelen disponer de estructuras que articulan la mezcla de usos a pequeña escala, ya sea a nivel de planta, de edificio<sup>18</sup> o de bloque.

18. La variedad de usos en lo que al edificio se refiere alude a combinaciones como tiendas y establecimientos comerciales en la planta baja, oficinas en las plantas intermedias y viviendas en las superiores.

Respecto a las zonas verdes, las propuestas de ECOCITY han demostrado que es posible conseguir buenos resultados incluso en asentamientos de alta densidad edificatoria. Además de los lugares donde se ha preservado la vegetación autóctona, se han utilizado diferentes sistemas para incorporar el hábitat natural al entorno urbano: la creación de áreas que aprovechan los recursos hídricos, la plantación de arbolado en las calles, el ajardinamiento de cubiertas, azoteas y fachadas, etc. La mayoría de los proyectos incluye espacios naturales de mayor entidad, próximos y accesibles, donde se pueden desarrollar actividades sociales (como el deporte o el ocio), lo que sin duda contribuirá a reducir la demanda de transporte. Obviamente, es más difícil alcanzar estos objetivos en los centros urbanos y los cascos históricos. Debido a sus condiciones climáticas, las propuestas de los países del sur de Europa han dado prioridad a formas urbanas más compactas y con un contraste más pronunciado entre el área construida y las zonas verdes del exterior. En cambio, las procedentes de los países del norte permiten apreciar una mayor permeabilidad de las áreas residenciales a los elementos naturales. Las novedades más destacables en este sentido han sido la regeneración paisajística de suelos degradados y la integración de la agricultura urbana en las distintas iniciativas.

La calidad de los espacios públicos es muy superior a la de los proyectos convencionales, que no suelen conceder a estas zonas la importancia requerida. Una de las recomendaciones de los responsables de la planificación de todas las propuestas es tratar de conseguir áreas de uso común que ofrezcan amplias posibilidades para el disfrute (por ejemplo, acompañadas de elementos de agua) y una gran variedad (en lo relativo al tamaño, los usos y su secuencia espacial). La participación comunitaria durante las fases previas y las evaluaciones *ex post* son herramientas de gran utilidad para garantizar un alto grado de aceptación y hallar soluciones atractivas en este sentido. En función de su situación geográfica, los proyectos han tenido en cuenta aspectos como el abrigo del viento y la exposición al sol (en invierno), y la ventilación natural y la protección solar (en verano), con el fin de conseguir las mejores condiciones posibles de confort bioclimático.

### 5.3.2. Transporte

El sistema de transporte de un ecobarrio o sección de una ecociudad estará estrechamente relacionado con la infraestructura y la cultura de movilidad existentes en su demarcación (la localidad y la región). La mayor parte de los trayectos de los residentes de una zona residencial suelen ser de dentro afuera, de fuera adentro o a través del área, más que desplazamientos en su interior. Sin embargo, la mayor variedad de usos y la provisión de los servicios necesarios para satisfacer las necesidades de la vida diaria en una ecociudad deberían contribuir a variar esas pautas en cierta medida. La mayoría de los viajeros dependerá de unas dotaciones que no pueden verse afectadas durante la fase de planificación. Es muy importante que la estrategia de transporte saque partido a los aspectos positivos de la infraestructura local e intente a la vez solventar sus carencias, lo que supondrá un estímulo adicional para la ciudad o la región.

En los siete casos prácticos aquí presentados, los planes elaborados para el desplazamiento de personas y mercancías se han centrado en dos ejes principales: el transporte colectivo basado en la red ferroviaria y la mejora de los servicios de autobús. Se han planteado alternativas a la dependencia del automóvil mediante zonas excluidas al tráfico o de acceso restringido, aunque a menudo se incluye la oferta habitual de viario y aparcamiento para los vehículos a motor, siempre acompañada de modelos sostenibles y atractivos de movilidad. En algunos casos, se sugiere la implantación de sistemas logísticos relacionados con el reparto y la recogida de paquetes y mercancías dentro del barrio. Algunos proyectos apuntan la necesidad de mejorar la información sobre las opciones de transporte y combinan diferentes medidas, como los servicios de alquiler de coches por horas y kilómetros o los abonos a precio reducido y con una validez temporal determinada.

Al mismo tiempo, se ha hecho patente que una iniciativa innovadora —como la prohibición del tráfico en las zonas residenciales o la adaptación de la red viaria para la circulación en bicicleta— no puede aplicarse sin más, sino que ha de tener en cuenta las condiciones locales y adecuarse a ellas. Las estrategias de transporte de todos los planes ECOCITY introducen mejoras con respecto a los escenarios convencionales típicos de cada área. Sin embargo, dada la disparidad entre unos y otros, los niveles de sostenibilidad alcanzados en términos absolutos son también muy distintos. Si nos atenemos a los criterios fundamentales del Proyecto ECOCITY, hay que reconocer que la atención prestada a las infraestructuras que fomentan un uso intensivo del vehículo privado sigue siendo excesiva en algunos casos.

Por otra parte, los procesos de planificación y evaluación han puesto de manifiesto que existen diferencias significativas en la terminología empleada a escala internacional para designar las alternativas de transporte e incluso los servicios y elementos concretos. Por ejemplo, algunos urbanistas asocian la expresión «libre de coches» a una zona donde se prohíbe la entrada de automóviles, mientras que otros lo describen como un modelo de desarrollo que promueve activamente estilos de vida menos dependientes del uso y la propiedad de vehículos a motor. Además, se ha descubierto que el número de metodologías ensayadas en la evaluación *ex ante* de la sostenibilidad de las estrategias de movilidad es muy reducido. Los sistemas que se utilizan están basados en supuestos estrechamente vinculados al contexto en que han tenido lugar; de ahí que su adaptación al proceso general de planificación de una ecociudad y a cada caso particular haya entrañado numerosas dificultades.

Junto con la ausencia de un procedimiento comúnmente aceptado, ha surgido el problema de la falta de parámetros de referencia. Existen numerosas normativas nacionales e internacionales sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> y la contaminación acústica, pero resulta casi imposible encontrar parámetros de «niveles sostenibles» relativos a la provisión de plazas de aparcamiento, las infraestructuras específicas para bicicletas o los servicios de autobús. Una de las razones de esta escasez es que la sostenibilidad de un sistema de transporte depende de la manera en que se utiliza, la cual se ve influida por factores que van más allá de la dotación de medios e instalaciones.

### 5.3.3. Energía

Las siete propuestas aportan mejoras a la estructura local. La puesta en práctica de las estrategias planteadas contribuiría a reducir la demanda y el consumo energético de todas las áreas de actuación, a pesar de que la mayoría de los proyectos promueven la implantación de nuevos sistemas de suministro y rara vez se ha considerado actualizar los ya existentes. Se trata de un enfoque razonable cuando las redes construidas no permiten aplicar soluciones basadas en el uso de fuentes renovables, pero debería tenerse presente que la introducción de sistemas alternativos puede ser muy costosa y, por tanto, insostenible desde el punto de vista económico.

Un aspecto negativo de alguna de las propuestas fue la falta de integración de las cuestiones relativas a la energía en las fases de planificación y diseño; como consecuencia, ciertos eslabones de las cadenas de suministro son más débiles de lo que cabría esperar. El resultado del Proyecto ECOCITY hace hincapié en el hecho de que un sistema sostenible en este ámbito requiere optimizar<sup>19</sup> la estructura urbana, por ejemplo, en lo relativo a la densidad poblacional o la orientación específica de los edificios.

La única propuesta que ha incluido alternativas de coproducción (cogeneración de calor y electricidad) basadas en fuentes renovables (biomasa procedente de restos de madera, virutas y serrín) ha sido la ecociudad de Bad Ischl. Los costes de producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos o aerogeneradores son muy elevados, pues requieren instalar una serie de sistemas de apoyo para los periodos de baja captación o escaso viento. En tales casos, la electricidad suele llegar a través de la red nacional y proceder mayormente de centrales alimentadas por combustibles fósiles (uranio, petróleo, gas y carbón). El uso de fuentes renovables parece depender de las subvenciones públicas, cuya existencia subraya la importancia de adoptar iniciativas en esta dirección; a la inversa, esta relación de dependencia plantea el interrogante de si los nuevos sistemas se incorporarían a la edificación si no existieran ayudas u obligación legal.

#### 5.3.4. Flujos de materiales

Este aspecto ha de integrarse en la planificación de la intervención desde el primer momento, ya que las decisiones estratégicas que se toman en una fase temprana (por ejemplo, la ubicación o el tamaño del proyecto) tienen una influencia decisiva en la necesidad de recursos materiales y en la generación de residuos, cuestiones ambas que deberían optimizarse para alcanzar un alto grado de sostenibilidad. Tras establecer los parámetros básicos del proyecto, se ofrece una estimación detallada de los principales flujos de materiales, como los correspondientes a los materiales de construcción,<sup>20</sup> los escombros, los suelos procedentes de excavaciones, el agua potable y las aguas residuales.

Los resultados del Proyecto ECOCITY inciden en la importancia del contexto local en relación con la gestión de los recursos hídricos (la disponibilidad de agua potable, las condiciones climáticas, etc.). La sostenibilidad y la eficacia de las soluciones aportadas dependerá de la disponibilidad de información adecuada sobre las necesidades a escala regional, el ciclo natural del agua (incluyendo la capa freática) y los sistemas de aguas grises y negras. Las siete propuestas plantean estrategias encaminadas a reducir la demanda de agua potable, como la captación de flujos pluviales, la instalación de equipos de bajo consumo, el reciclaje de las aguas procedentes del uso doméstico y la gestión eficiente de las zonas verdes. Otra cuestión que ha ocupado un lugar destacado en las agendas de los procesos de planificación ha sido la adopción de medidas preventivas dirigidas a evitar la contaminación de las masas de agua.

Los movimientos de tierras representan uno de los flujos de materiales más importantes del proceso urbanizador. De ahí que las propuestas del Proyecto ECOCITY incluyan información cuantitativa sobre las labores de desmonte y relleno en sus respectivas áreas de actuación. Además, se detallan las acciones necesarias para poder reutilizar los suelos procedentes de excavaciones (material de relleno, fabricación de morteros, construcción de barreras acústicas, campos de juegos y tratamiento paisajístico). En algunos casos se ha modificado la dotación de espacios bajo rasante, lo que ha contribuido a reducir la cantidad de movimientos de tierras y de materiales de construcción en general. Todos los proyectos incorporan medidas encaminadas a minimizar la demanda de nuevos materiales: la reutilización o el reciclado de las edificaciones preexistentes, el diseño de estructuras urba-

19. En el contexto del desarrollo sostenible, la optimización debería entenderse como un proceso constante, no como un concepto estático. Además, las soluciones óptimas son contextuales, lo que significa que tienen en cuenta las condiciones locales.

20. Es importante destacar que la demanda de energía primaria de los materiales de construcción no constituye un indicador significativo del consumo energético total de la edificación, puesto que la mayor parte del gasto en las zonas residenciales urbanas procede de la calefacción, el aire acondicionado y el transporte individual.

nas compactas, la reducción de las superficies bajo rasante y de área asfaltada (como las carreteras y las zonas de aparcamiento), el uso de sistemas de construcción ligera y la reutilización de los suelos procedentes de excavaciones (grava y piedra). Además, las propuestas hacen hincapié en el uso de materiales ecológicos (renovables, reciclados y abundantes a escala local o regional).

### 5.3.5. Aspectos socioeconómicos

Alcanzar la sostenibilidad desde el punto de vista social conlleva satisfacer las necesidades básicas de la población (la alimentación, el alojamiento, el acceso a la educación y al mercado laboral, las actividades culturales y de entretenimiento), así como atender a las personas en situación de necesidad, promover el bienestar mental y el sentimiento de pertenencia a la comunidad, y fomentar la buena gobernabilidad (es decir, la democracia, la participación y la búsqueda de consenso). En el ámbito económico, el desarrollo sostenible requiere una estructura local diversificada y resistente a las fluctuaciones, con altos niveles de productividad e innovación. Este último aspecto implica la existencia de una educación de calidad, ligada a actividades de investigación y desarrollo, y de un sistema que haga viable la creación de pequeñas y medianas empresas.

Como en los demás ámbitos, la concienciación pública sobre las cuestiones relativas a la sostenibilidad constituye un factor crucial. El grado de implicación de la comunidad presenta diferencias sustanciales en los distintos procesos de planificación. En lo referente a los contenidos de las propuestas, el argumento común es que los niveles de mezcla social y la cantidad de equipamientos públicos están por encima de la media de cada municipio; también se reconoce la importancia de que los asentamientos reúnan las condiciones adecuadas para albergar una amplia variedad de usos. Asimismo, la generación de empleo a escala local figura en la agenda de cada proyecto. En lo que respecta a la rentabilidad de los planes ECO-CITY, la dificultad de dar cifras concretas ha sido la respuesta unánime entre los equipos participantes.

Los resultados de las experiencias piloto subrayan el hecho de que, como cualquier otro núcleo urbano o parte de él, una ecociudad ha de reflejar el equilibrio entre diferentes valores e intereses. La obtención de un acuerdo que beneficie a todas las partes implicadas no debería quedar en manos de profesionales y expertos académicos; en ese caso, es muy probable que la solución final sea de carácter tecnocrático y se lleve a cabo desde una perspectiva de arriba abajo. Son las personas que van a vivir en el nuevo barrio quienes deberían sentirse a gusto en él. Obviamente, tener conciencia de esa realidad requiere un cierto grado de humildad por parte de los urbanistas y los técnicos de las diversas disciplinas, cuya labor consiste básicamente en proporcionar información y desarrollar alternativas que permitan a los actuales o futuros habitantes debatir y tomar decisiones sobre el proyecto. En la mayoría de los casos, este enfoque obligará a acometer modificaciones en el plan previsto. La decisión última ha de llegar siempre de la esfera política, de modo que los responsables a ese nivel también deberían involucrarse desde el primer momento en el proceso participativo y en los grupos de debate.

En este aspecto, los criterios técnicos y socioeconómicos no constituyen un fin en sí mismos. Su aplicación práctica suele estar justificada por razones convincentes, pero sólo conducirán a los resultados esperados si son entendidos y aceptados ampliamente por los responsables políticos y el público en general. Por otra parte, si no se transmite convenientemente la importancia de alcanzar mayores cotas de sostenibilidad y un planteamiento o una medida determinada no encuentra el apoyo popular necesario, no habrá ninguna posibilidad de llevarla a término de manera satisfactoria. En tal caso, el resultado final no será una ecociudad.

Otro punto crucial, al que a menudo no se presta la atención debida, son las consideraciones económicas vinculadas al desarrollo urbano sostenible. Al igual que la participación comunitaria, los aspectos financieros y la generación de empleo constituyen una verdadera prueba de fuego para una propuesta de estas características. Esta circunstancia agudiza las diferencias entre las visiones utópicas y el urbanismo que simplemente pretende hacer realidad un proyecto. Hay que asumir que la compleja interrelación entre el crecimiento económico y el urbano, unida a la rapidez de los cambios de ciclo, hacen imposible conseguir una mezcla de usos equilibrada y duradera; en su lugar, es fundamental crear elementos que estén dotados de un alto potencial de transformación. En realidad, lo que hoy parece ser un grado de variedad excelente o un sector en auge puede convertirse mañana en un callejón sin salida. Por ese motivo, es fundamental que las estructuras económicas y sociales de una ecociudad sean extremadamente flexibles y posean una gran capacidad de adaptación.

## 5.4. Obstáculos y factores de éxito identificados a través del Proyecto ECOCITY

Durante la planificación de las propuestas, los equipos participantes se han ido topando con una serie de trabas que han retrasado o impedido la consecución de los objetivos previstos. Paralelamente, han descubierto ciertos recursos que han reportado ventajas significativas al proceso. En los siguientes apartados se dan detalles más precisos sobre los principales obstáculos y factores de éxito del proyecto. Es importante señalar que en todos los casos los obstáculos y los éxitos se han producido simultáneamente. La combinación resultante y el predominio de unos sobre otros han dependido de las circunstancias particulares.

También conviene destacar que los requisitos legales han sido excluidos del análisis de forma intencionada. En general, hay que decir que su existencia puede constituir tanto un elemento positivo como un impedimento para la sostenibilidad urbana. Por ejemplo, las normas establecidas en relación con la dotación de plazas de aparcamiento pueden suponer un escollo a la hora de poner en práctica los principios de la ecociudad (en el caso de las zonas excluidas al tráfico y de las medidas que fomentan prescindir del vehículo privado en la vida cotidiana). Paralelamente, la normativa técnica a escala nacional —como los códigos de la edificación y las leyes del suelo— constituye una poderosa herramienta de política social y ambiental que, aplicada con prudencia, puede contribuir al desarrollo sostenible de las ciudades. A pesar de todo, y debido a las grandes diferencias halladas entre los reglamentos de uno y otro país, ha sido imposible elaborar un resumen general sobre sus repercusiones en los ejemplos prácticos del Proyecto ECOCITY.

### 5.4.1. Obstáculos para un desarrollo urbano sostenible

La ecociudad constituye un nuevo paradigma en el ámbito del urbanismo. Al cuestionar las soluciones comúnmente aceptadas y plantear nuevos retos a la planificación tradicional, a menudo es recibida con escepticismo o incluso resistencia. Por ese motivo, resulta interesante mirar de cerca los obstáculos surgidos durante la elaboración de cada propuesta del Proyecto ECOCITY. Conviene señalar que los aspectos que a continuación se enumeran pueden ser relevantes tanto para la creación de nuevos barrios urbanos como para la tarea de adaptar los existentes (excepto en los casos donde se indica de forma específica una circunstancia diferente):

- Cuando la idea y la necesidad de sostenibilidad y los valores que se asocian a ella no han sido objeto de suficiente debate por parte del gran público, los proyectos de ecociudad suelen

enfrentarse a la misma falta de comprensión entre los responsables políticos, los urbanistas y los ciudadanos.

- A menudo surgen recelos entre los políticos y los urbanistas sobre la idea de ecociudad. El desarrollo urbano sostenible está vinculado a modelos alternativos de toma de decisiones (el caso de la participación comunitaria), la aplicación de técnicas innovadoras (como los proyectos piloto de depuración de aguas grises o de generación de energía eléctrica) y nuevas soluciones organizativas (por ejemplo, la mezcla de usos); esto conlleva una pérdida de espacio para los agentes tradicionales e infunde temor ante los posibles costes adicionales.
- Una premisa básica para la realización de una ecociudad es la existencia de suelo disponible, o, cuando menos, la voluntad de cooperación de los propietarios del terreno. Otro requisito es que los posibles emplazamientos permitan cumplir los principios de eficiencia y rentabilidad en lo relativo al uso del suelo y a la facilidad de conexión con unas redes de transporte público de calidad. Estas expectativas no siempre pueden verse totalmente satisfechas.
- El desarrollo urbano sostenible se basa en un método de pensamiento y actuación integrador, que tropieza frecuentemente con estructuras administrativas fragmentadas, rivalidades políticas y una indiferencia absoluta ante el bagaje de conocimientos de los ciudadanos.<sup>21</sup> A veces, un proyecto de estas características fracasa por la falta de compromiso y cooperación, o bien por la incapacidad para entender los asuntos en cuestión o la importancia de la participación de otros sectores implicados. La planificación holística plantea exigencias permanentes y requiere un trabajo intensivo, lo que no la hace precisamente popular entre muchos de los agentes que han de intervenir en el proceso.
- La única manera de que una propuesta de ecociudad acabe haciéndose realidad es que los responsables políticos, los urbanistas y los inversores acepten el paradigma de la sostenibilidad y estén dispuestos a promoverlo y, si fuera necesario, a defenderlo. En el peor de los casos, se acabará convirtiendo en tema de disputa entre partidos, lo que puede conducir a la pérdida del apoyo gubernamental y social.
- Una ecociudad se planifica generalmente como un ente muy amplio, pese a que su aplicación práctica tendrá una escala mucho más pequeña. En realidad, se acabará transformando en un conjunto bien estructurado de pequeños proyectos desarrollados por un variado grupo de inversores, del que formará parte hasta el último propietario. No obstante, conviene tener presente que la percepción de la iniciativa como un proyecto de gran envergadura puede provocar una reacción de rechazo entre la población local.
- La necesidad de financiación inicial es normalmente mayor que en un proceso urbanizador convencional. Además, el umbral de rentabilidad se alcanza a medio o largo plazo (gracias a sus bajos costes operativos, derivados de un alto nivel de eficiencia, y a la escasa necesidad de mantenimiento). Estos imperativos pueden disuadir a los inversores potenciales, aunque si tenemos en cuenta los costes asociados al ciclo de vida, la balanza se inclina claramente en favor de los modelos de ecociudad. Otros beneficios, como las bajas emisiones contaminantes o la mejor calidad de vida, son conceptos de difícil cuantificación y suelen ser ignorados por los expertos en economía y temas financieros.
- Una ecociudad no es una isla paradisíaca y autosuficiente, sino que ha de quedar perfectamente integrada en las infraestructuras existentes (como la red viaria, los sistemas de suministro de agua y de tratamiento de las aguas residuales, las cadenas de producción alimentaria, etc.). Eventualmente, ese requisito provoca que los resultados de ciertas estrategias de sostenibilidad se vean difuminados o incluso neutralizados, al tiempo que otros aspectos quedan fuera del área de influencia de los urbanistas.
- El intento de crear una ecociudad puede no llegar a buen término por la falta de compromiso de los ciudadanos. La posibilidad de que se generen costes adicionales o el temor a una pérdida de

21. Para más información sobre el concepto de conocimiento ciudadano, véase Saaristo (2000).

bienestar y confort tienden a frenar el desarrollo de un proyecto de estas características. En algunos casos, no se ha definido claramente el colectivo de futuros usuarios; otras veces, los residentes expresan demandas contradictorias o tienen aspiraciones demasiado elevadas e imposibles de satisfacer. Esto puede redundar en el descrédito de la iniciativa y privarle del apoyo necesario.

- Muchos de los beneficios del desarrollo urbano sostenible sólo serán reconocibles a medio o largo plazo. Al principio, los costes ecológicos son similares a los que se producirían siguiendo la práctica común (por ejemplo, en lo relativo al uso del suelo, los materiales de construcción o la necesidad de energía extra). Se trata de algo difícil de asumir en la esfera política, donde suelen buscarse éxitos a corto plazo.
- Se corre el peligro de que los responsables políticos hagan un uso indebido de la etiqueta identificativa de «compromiso con la sostenibilidad», que se utiliza en ocasiones para rehuir la crítica ante cualquier tipo de intervención polémica en un área ecológicamente sensible, aunque en realidad se trate de un proyecto que carezca de voluntad real en este campo.

#### 5.4.2. Factores de éxito para un desarrollo urbano sostenible

Al margen de los elementos que condicionan o entorpecen el camino a la sostenibilidad, hay una serie de factores que pueden contribuir a promover los principios de la ecociudad. Hay que señalar que, de la misma manera que tropezarse con un obstáculo no conduce sistemáticamente al fracaso, la presencia de uno o varios de los elementos positivos descritos a continuación no constituye en sí misma una garantía de buenos resultados, los cuales dependerán en gran medida de las circunstancias que rodeen a cada propuesta. Pese a todo, algunos de ellos suelen aparecer vinculados a proyectos innovadores de éxito reconocido, por lo que pueden ser necesarios para alcanzar los objetivos especificados:

- El éxito del desarrollo urbano sostenible a menudo se caracteriza por el compromiso incondicional de uno o más agentes clave, que pueden ser personas (un político, un activista, un funcionario o un empresario) y/o entidades (un ayuntamiento, una organización comunitaria, un partido político o una gran empresa). Los proyectos en cuestión no se habrían llevado a término de la misma manera sin su visión, entrega y amplitud de miras.
- El sentimiento de pertenencia a una comunidad y la participación son aspectos inherentes a las iniciativas que se han visto coronadas por el éxito. En este sentido, es importante la identificación de los ciudadanos y los planificadores con su municipio y la creación de un clima favorable a la innovación. Asimismo, es esencial que la relación entre los diversos representantes de las administraciones públicas y entre los actores no gubernamentales, así como la existente entre ambos grupos, vengan acompañadas de un libre flujo de información y de un alto grado de confianza.
- El resultado de los procesos de planificación es especialmente notable cuando se crean alianzas donde todos salen beneficiados. Los acuerdos de colaboración han de resultar provechosos para los planificadores, los responsables políticos, la administración local, los propietarios del suelo, los inversores, los ciudadanos, etc., y cada parte debe poder percibir las ventajas de su participación.
- El apoyo político al desarrollo sostenible en general, así como a los métodos y planteamientos nuevos y poco convencionales, ha resultado ser otro factor de éxito. La capacidad para forjar alianzas y alcanzar pactos no sólo es el fundamento de las democracias parlamentarias, sino también la base para hacer realidad una ecociudad.
- La formulación de diferentes escenarios de desarrollo es una buena herramienta para poner de relieve las posibles estrategias, que a su vez pueden ser útiles en la búsqueda de consenso y la toma de decisiones.

22. En el desarrollo urbano sostenible, el capital social puede ser tanto una premisa básica como uno de los logros más valiosos de aplicar con éxito un modelo holístico de planificación.

- Es más fácil hacer realidad un proyecto de ecociudad en una comunidad cuyos miembros sean plenamente conscientes de los problemas que afectan al hábitat natural y donde hay en vigor leyes y normativas al respecto. En esos lugares, la población suele defender su derecho a un medio ambiente seguro y saludable. Asimismo, la puesta en práctica de los aspectos participativos de la planificación resulta más fácil si ya se han llevado a cabo procesos similares en el pasado en el ámbito del desarrollo urbano (ya que se puede aprovechar el capital social existente).<sup>22</sup>
- A menudo, las propuestas llevadas a término con buenos resultados se sitúan en zonas que forman parte o están rodeadas de un entorno que merece protección especial a juicio de los agentes implicados. En esos casos, se suele realizar un esfuerzo extra para mantener el nivel de calidad de vida y evitar someter a la biosfera a sobrecargas innecesarias.
- Es más sencillo poner en práctica un proyecto de ecociudad si el área de actuación es de propiedad municipal. Sin embargo, esto puede dar lugar a un exceso de confianza en el apoyo de la administración y los responsables políticos a escala local.
- Una propuesta de ecociudad que se hace realidad con éxito puede aumentar el atractivo del núcleo urbano donde está ubicada y conferir prestigio a la corporación local. Éstos son factores básicos de mercadotecnia para el desarrollo económico y turístico de una ciudad.

# Referencias

## Capítulo I

- AEMA (AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE): Glosario multilingüe de medio ambiente, <<http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/M/mobility>> [consulta: enero 2005].
- CAMAGNI, R., R. CAPELLA y P. NIJKAMP (1998): «Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus», *Ecological Economics*, 24 (1), 103-118.
- CASTELLS, M. (2000): «Urban sustainability in the information age», *CITY: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action*, 4 (1), 118-122. Editado por Bob Catterall, Routledge, Abingdon (Reino Unido).
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1998): *Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la Unión Europea*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, Bruselas, COM(1998)605 final. Disponible en <[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_es.pdf)> [consulta: mayo 2008].
- (2004): *Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano*. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, Bruselas, COM(2004)60 final. Disponible en <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2004/com2004\\_0060es01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2004/com2004_0060es01.pdf)> [consulta: mayo 2008].
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (CMMAD) (1988): *Nuestro futuro común* (Informe Brundtland), Madrid, Alianza Editorial. Ed. orig. (Asamblea General de las Naciones Unidas, cuadragésimo segundo periodo de sesiones, A/42/427, 4 de agosto de 1987) disponible en <<http://www.worldinbalance.net/agreements/1987-brundtland.html>> [consulta: marzo 2005].
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA (1998-2002): *Guía del proponente*, Prioridad 4.4.1 de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT), «Metodologías y planteamientos estratégicos de la planificación urbana orientados a lograr un transporte urbano sostenible», Acción Clave 4, «La ciudad del mañana y su patrimonio cultural», del Programa Temático «Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible», en el ámbito del Quinto Programa Marco.
- MARSHALL, S., e Y. LAMRANI (2003): *PLUME: Planning and Urban Mobility in Europe. Synthesis Report: Land Use Planning Measures*, <[http://www.lutr.net/deliverables/doc/SR\\_Land\\_Use\\_Planning\\_v12.pdf](http://www.lutr.net/deliverables/doc/SR_Land_Use_Planning_v12.pdf)> [consulta: marzo 2005].
- ROSELAND, M. (1997): «Dimensions of the eco-city», *CITIES: The International Journal of Urban Policy and Planning*, 14 (4), 197-202.
- UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS, INSTITUTO DE ESTUDIOS AVANZADOS (UNU/IAS) (2002): *The Shenzhen Declaration on EcoCity Development*, <[http://www.icsu-scope.org.cn/english\\_version/Ecopolis/main.htm](http://www.icsu-scope.org.cn/english_version/Ecopolis/main.htm)> [consulta: enero 2005].

## Capítulo 2

AEMA (AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE) (2002): *El medio ambiente en Europa: segunda evaluación*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

— (2003): *El medio ambiente en Europa: tercera evaluación* (Informe Kiev, 2003), Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Disponible en <[http://reports.eea.europa.eu/environmental\\_assessment\\_report\\_2003\\_10-sum/es/kiev\\_sum\\_es.pdf](http://reports.eea.europa.eu/environmental_assessment_report_2003_10-sum/es/kiev_sum_es.pdf)>.

— (2004): Temas medioambientales > Medio ambiente urbano, <<http://www.eea.europa.eu/themes/urban>> [consulta: 31 enero 2005].

ALONSO, P., y R. JOSÉ (1998): *La ciudad lineal de Madrid*, Madrid, Fundación Caja de Arquitectos.

BACCINI, P., y F. OSWALD (1998): *Netzstadt. Transdisziplinäre Methoden zum Umbau urbaner Systeme*, Zürich, VdF-Verlag.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001a): *Libro Blanco. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Disponible en <[http://ec.europa.eu/transport/white\\_paper/documents/doc/lb\\_texte\\_complet\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/doc/lb_texte_complet_es.pdf)>.

— (2001b): *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor. Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*, COM(2001)264 final. Disponible en <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:ES:PDF>> [consulta: mayo 2008].

— (2002): *Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios*, <[http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/pmoron/Docs/la\\_directiva.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/pmoron/Docs/la_directiva.pdf)> [consulta: mayo 2008].

— (2004): *Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano*, Bruselas, COM(2004)60 final.

COMISIÓN EUROPEA (1990): *Libro Verde sobre el medio ambiente urbano (Ciudad y medio ambiente)*, Bruselas, Comisión Europea, COM(90)218 final. Disponible en <[http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/com90218final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/com90218final_en.pdf)>.

ENGWICHT, D. (1992): *Towards an eco-city. Calming the traffic*, Sidney, Envirobook.

FELDTKELLER, A. (ed.) (2001): *Städtebau: Vielfalt und Integration*, Stuttgart, DVA Verlag.

GEHL, J. (2001): *Life between buildings. Using public space* (trad. Jo Koch), Copenhagen, The Danish Architectural Press, 5.<sup>a</sup> ed. Ed. cast. (2006): *La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios* (trad. María Teresa Valcarce), Barcelona, Reverté.

HALL, P. (1988, 1996): *Cities of tomorrow. An intellectual history of urban planning and design in the twentieth century*, Londres, Blackwell Publishing. Ed. cast. (1996): *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX*, Barcelona, Ediciones del Serval.

- HOWARD, E. (1965, 2001): *Garden cities of tomorrow*, Faber Paper Covered Editions, Books for Business. Ed. cast. contenida en Carlo AYMÓNINO (1972): *Orígenes y desarrollo de la ciudad moderna* (trad. Laboratorio de Urbanismo de la Universidad de Barcelona), Barcelona, Gustavo Gili.
- JACOBS, J. (1961, 1994): *The death and life of great American cities*, Random House, Penguin Books. Ed. cast. (1973): *Muerte y vida de las grandes ciudades* (trad. Ángel Abad), Madrid, Península.
- KELBAUGH, D. (ed.) (1989): *The pedestrian pocket book. A new suburban design strategy*, Nueva York, Princeton Architectural Press.
- KROPOTKIN, P. (1992): *Fields, factories and workshops*, Transaction Publishers. Ed. cast. (1972): *Campos, fábrica y talleres*, Madrid, Zero Editorial.
- MCHARG, I. L. (1969, 1992): *Design with nature*, John Wiley and Sons. Ed. cast. (2000): *Proyectar con la naturaleza*, Barcelona, Gustavo Gili.
- MUMFORD, L. (1961, 1989): *The city in history: its origins, its transformations and its prospects*, Nueva York, Harcourt. Ed. cast. (1979): *La ciudad en la Historia*, Buenos Aires, Ediciones Infinito.
- NEWMAN, P., y J. KENWORTHY (1999): *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*, Washington, Island Press.
- NIJKAMP, P., y otros (1998): *Transportation planning and the future*, John Wiley and Sons.
- PROGRAMA EUROPEO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (PECC) (2003): *Segundo informe provisional del PECC. ¿Podemos cumplir nuestros objetivos de Kioto?*, <[http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/second\\_eccp\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/second_eccp_report.pdf)> [consulta: 21 junio 2004].
- REGISTER, R. (1987): *Ecocities: building cities in balance with nature*, Berkeley (California), Berkeley Hills Books.
- ROGERS, R. (ed. P. GUMUCHDJIAN) (1997): *Cities for a small planet*, Londres. Basado en las conferencias Reith transmitidas por la BBC en 1995. Ed. cast. (2000): *Ciudades para un pequeño planeta*, Barcelona, Gustavo Gili.
- RUDLIN, D., y N. FALK (URBED, Ltd.) (1999): *Building the 21st century home. The sustainable urban neighbourhood*, Oxford, Architectural Press.
- RUEDA, S. (1996): *Ecología urbana. Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents*, Barcelona, Beta Editorial.
- SIEVERTS, T. (1998): *Zwischenstadt: zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*, Vieweg Verlag.
- SORIA Y PUIG, A. (1996): *Cerdà, las cinco bases de la teoría general de la urbanización*, Madrid, Electa España.
- WHITELEGG, J. (1993): *Transport for a sustainable future, the case for Europe*, Londres/Nueva York, Belhaven Press.
- WHYTE, W. H. (1980): *The social life of small urban spaces*, Washington, The Conservation Foundation.
- (2001): *Project for public spaces (PPS)*, Nueva York. Disponible en <<http://www.pps.org/>>.

### Capítulo 3

- ALBERTI, M., y G. SOLERA (1994): *La Città sostenibile, analisi, scenari e proposte per un'ecologia urbana in Europa*, Milán, FrancoAngeli.
- ALEXANDER, C. (2002): *The nature of order. Book 2: The process of creating life*, Berkeley (California), The Center for Environmental Structure.
- BLUNDELL JONES, P., y D. PETRESCU (eds.) (2005): *Architecture and participation*, Londres/Nueva York, Spon Press.
- BRANDON, P., y P. LOMBARDI (2005): *Evaluating sustainable development in the built environment*, Oxford/Malden/Victoria, Blackwell Publishing.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1999): *A green Vitruvius, principles and practices of sustainable architectural design*, Londres, James & James (Science Publishers).
- DIERS, J. (2004): *Neighbor power, building community the Seattle way*, Seattle/Londres, University of Washington Press.
- FALUDI, A., y A. VAN DER VALK (1994): *Rule and order, Dutch planning doctrine in the twentieth century*, Dordrecht/Boston/Londres, Kluwer Academic Publishers.
- FOLCH, R., y otros (2000): *Planeamiento y sostenibilidad: los instrumentos de ordenación territorial y los planes de acción ambiental*, Barcelona, Colegio de Arquitectos de Cataluña (COAC).
- HABRAKEN, N. J. (1998): *The structure of the ordinary, form and control in the built environment*, Cambridge (Massachusetts)/Londres, The Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- HEWITT, N. (1995): *European Local Agenda 21 planning guide. How to engage in long-term environmental action planning towards sustainability*, Friburgo, ICLEI. Ed. cast. (1998): *Guía Europea para la planificación de las Agendas 21 Locales. Cómo implicarse en un plan de acción ambiental a largo plazo hacia la sostenibilidad*, Bilbao, Bakeaz/ICLEI.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2003): *Bases para la evaluación de la sostenibilidad en proyectos urbanos*, Madrid, Centro de Publicaciones.
- RUEDA, S., y otros (1999): *La ciutat sostenible: un procés de transformació*, Gerona, Ajuntament de Girona/Universitat de Girona.
- SCLOVE, R. E. (1995): *Democracy and technology*, Nueva York, The Guilford Press.
- URBAN TASK FORCE (1999): *Towards an urban renaissance*, Londres, Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR).
- VELÁZQUEZ, I. (2003): *Criterios de sostenibilidad aplicables al planeamiento urbano*, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, S. A. (IHOBE), Gobierno Vasco. Disponible en <[http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-6172/es/contenidos/manual/guia\\_planeamiento\\_1/es\\_doc/indice.html](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-6172/es/contenidos/manual/guia_planeamiento_1/es_doc/indice.html)>.
- VERDAGUER, C. (2000): «De la sostenibilidad a los ecobarrios», *Ciudades Habitables y Solidarias, Documentación Social*, 119, 59-79.

— (2003): «Por un urbanismo de los ciudadanos», en Teresa ARENILLAS PARRA (coord.): *Ecología y ciudad. Raíces de nuestros males y modos de tratarlos*, Barcelona, El Viejo Topo, 175-197.

WATES, N. (2000): *The community planning handbook*, Londres, Earthscan.

## Capítulo 4

BEZÁK, B. (2004): *Elements of the sustainable spatial arrangement of the road*, Vedecká Grantová Agentúra (VEGA), 1/0311/03, Partial Results, Universidad Eslovaca de Tecnología (STU) de Bratislava.

RAKŠÁNYI, P. (2000): «Comprehensive transport master plans», en *Umweltorientierende Bewertungsmethoden in dem Verkehr und der Raumplanung*, Infrastructural and technical aspects in spatial planning, Bratislava, SPECTRA, TEMPUS Publications, ROAD, 398-417.

## Capítulo 5

BALL, P. (2003): *Utopia theory*, <<http://physicsweb.org/articles/world/16/10/7>> [consulta: 23 noviembre 2004].

CAMERON, S., S. DAVOUDI y P. HEALEY (1997): *Medium-sized cities in Europe*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

EMPACHER, C., y P. WEHLING (1999): *Indikatoren sozialer Nachhaltigkeit. Grundlagen und Konkretisierungen*, Frankfurt, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE Diskussionspapiere 13).

JÖNS, K. (2002): «Offene Koordinierung», *Gesellschaftspolitische Kommentare*, 2, 18-20.

KOSKIAHO, B. (1994): *Ecopolis: conceptual, methodological and practical implementations of urban ecology*, Helsinki, Ympäristöministeri.

— (1997): *Kaupungista ekokaupungiksi: Urbaanin ekologian Eurooppa* (De la ciudad a la ecociudad: el desarrollo urbano ecológico en Europa), Tampere, Gaudeamus.

KUNZ, J. (2004): *Living and housing in Hervanta. Lessons for the case of Vuores? An analysis from the perspective of urban sustainable development*, Tampere, Tampereen yliopisto (UTA).

LARSSON, A. (2002): *The new open method of co-ordination. A sustainable way between a fragmented Europe and a European supra state?* Conferencia celebrada el 4 de marzo del 2002, Uppsala Universitet (UU).

PUTNAM, R. (1993): *Making democracy work: civic traditions in modern Italy*, Princeton, Princeton University Press.

SAARISTO, K. (2000): *Avoin asiantuntijuus: Ympäristökysymys ja monimuotoinen ekspertiisi* (Conocimiento abierto. La cuestión ambiental y el conocimiento múltiple), Nykykulttuurin tutkimuskeskuksen julkaisuja, Jyväskylä, Jyväskylän yliopisto (JYU).



# El equipo del Proyecto ECOCITY

## Instituciones colaboradoras (socios) y personas implicadas en el proyecto

1. Institut für Regional- und Umweltwirtschaft (RUW) (Instituto para el Desarrollo Ambiental y Regional), anteriormente Abteilung für Wirtschaft und Umwelt (IUW), de la Wirtschaftsuniversität Wien (WU-Wien) (Departamento de Economía y Gestión Ambiental de la Universidad de Ciencias Económicas y Administración de Empresas de Viena): Uwe Schubert, Raimund Gutmann, Irmgard Hubauer, Bernhart Ruso, Franz Skala, Florian Wukovitsch.
2. Ressourcen Management Agentur (RMA) (Agencia de Gestión de los Recursos): Hans Daxbeck, Stefan Neumayer, Roman Smutny.
3. Nadler & Steierwald (NAST) Consulting Ziviltechniker GmbH (Asesores de Ingeniería Civil NAST, Ltda.): Friedrich Nadler, Manfred Blamauer, Otilie Hutter, Birgit Nadler, Robert Oberleitner, Andrea Sichler.
4. Stadtgemeinde Bad Ischl (Municipio Urbano de Bad Ischl): Thomas Siegl.
5. Treberspurg & Partner Ziviltechniker (ZT) GmbH (Estudio de Arquitectura Treberspurg & Asociado, Ltda.): Martin Treberspurg, Wilhelm Hofbauer, Nikolaus Michel.
6. Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung (IRUB), Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) (Instituto de Ordenación del Territorio y Desarrollo Rural de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas de Viena): Gerlind Weber, Florian Heiler, Theresia Lung, Olaf Lubanski, Thomas Kofler.
7. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT) (Centro de Investigación Técnica de Finlandia): Kari Rauhala, Marja Rosenberg, Jyri Nieminen, Sirkka Heinonen.
8. Tampereen kaupunki (Ayuntamiento de Tampere): Pertti Tamminen, Outi Teittinen, Jouni Sivenius, Jarmo Lukka.
9. Tampereen yliopisto (UTA) (Universidad de Tampere): Briitta Koskiahho, Jan Kunz, Helena Leino.
10. Plancenter Ltd. Suunnittelukeskus Oy (Centro de Planificación, Ltda.): Satu Lehtikangas, Seppo Asumalahti, Kirsti Toivonen, Perttu Hyöty, Jussi Sipilä, Teuvo Leskinen.
11. Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH)-Technologie GmbH (TuTech) (Universidad Técnica de Hamburgo-Harburgo-Tecnología, Ltda.): Philine Gaffron, Carsten Gertz, Tina Wagner.
12. Joachim Eble Architektur (JEA) (Estudio de Arquitectura y Urbanismo Joachim Eble): Joachim Eble, Rolf Messerschmidt, Sabine Kämpermann.
13. Stadt Tübingen (Municipio de Tubinga): Sybille Hartmann.

14. ebök-Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR (ebök-Estudio de ingeniería para la asesoría energética, las instalaciones técnicas de la edificación y las iniciativas ecológicas, S. C.): Olaf Hildebrandt.
15. Stavebná Fakulta (SvF), Slovenská Technická Univerzita v Bratislave (STUBA) (Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Eslovaca de Tecnología de Bratislava): Koloman Ivanicka, Dušan Petráš, Jozef Kriš, Katarína Bačová, Jana Šabíková, Rastislav Valovič, Kristián Szekeres Ján Morávek, Igor Ripka, Jindrich Kappel, Alica Gregánová, Milan Skyva, Lubica Nagyová, Alžbeta Sopiřová, Ladislav Lukáč, Boris Rakssányi, Danka Barloková, Milan Ondrovič, Adriaan Walraad, Robert Schnüll, Zuzana Bačová.
16. Mestský úrad v Trnave (Ayuntamiento de Trnava): Milan Horák, Milan Hába, Marcela Malatinská, Jarmila Garaiová, Pavel Durko.
17. Fakulta Architektúry (FA), Slovenská Technická Univerzita v Bratislave (STUBA) (Escuela de Arquitectura de la Universidad Eslovaca de Tecnología de Bratislava): Jan Komrska, Peter Gál, Maroš Finka, Bohumil Kováč, Robert Špaček, Henrich Pifko, Jaroslav Coplák, Matej Jasso, Lubica Vitková, Jana Gregorová, Dagmar Petříková, Ingrid Belčáková, Ondrej Bober, Ján Pašiak, Mária Strussová.
18. Peter Rakšányi, ingeniero civil autorizado (Autorizovaný stavebný inžinier) del PRIDOS Planning Bureau (Estudio de Urbanismo PRIDOS): René Balák, Martin Gregán, Dušan Mrva, Jörn Janssen, Jana Rakšányiová, Beata Baranová, Petra Rakšányiová.
19. Széchenyi István Egyetem (SZE) (Universidad Széchenyi István): Attila Borsos, Tamás Fleischer, Tamás Gortva, István Hausel, Zolt Horváth, Csaba Koren, Péter Tóth, Zsuzsanna Tóth.
20. Győr Megyei Jogú Város (Municipio de Győr): Győző Cserhalmi, Iván Németh, Zoltán Nyitray, Zoltán Pozsgai, Attila Takács.
21. Városfejlesztés Rt. (anteriormente SCET Magyarország Városfejlesztő Rt.) (Desarrollo Urbano Planificado, Ltda. [sociedad público-privada]): Gábor Aczél, Zita Csemeczky, Berta Gutai, Péter Farkas.
22. Grupo de Estudios y Alternativas 21, S. L.: Isabel Velázquez, Carlos Verdaguer.
23. John Thompson & Partners (Estudio de arquitectura y urbanismo John Thompson & Asociados): Fred London, Andreas von Zadow.
24. Progettazione per il Restauro, l'Architettura e l'Urbanistica (PRAU) (Proyectos de Restauración, Arquitectura y Urbanismo, Ltda., S. R. L.): Francesca Sartogo, Valerio Calderaro, Giovanni Bianchi, Massimo Serafini, Carlo Brizioli, Valentina Chiodi, Pierpaolo Palladino, Isabella Calderaro.
25. Agenzia per l'Energia e l'Ambiente della Provincia di Perugia (AEA) (Agencia de Energía y Medio Ambiente de Perugia, S. A. S. P. A.): Cesare Migliozi, Catia Vitali, Francesca Di Giacomo, Alessandro Canalicchio, Federica Lunghi, Francesca Pignattini.

26. Agentschap voor duurzaamheid en innovatie (SenterNovem) (Agencia Holandesa para la Sostenibilidad y la Innovación): Gé Huismans, Albert Jansen, Evert-Jan van Latum.
27. Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) (Instituto de Investigación Económica Aplicada): Sigried Caspar.
28. Ecoazioni. Per uno sviluppo locale sostenibile, S.N.C (Ecoacciones. Por un desarrollo local sostenible, S. N. C.): Massimo Bastiani, Virna Venerucci.
29. Arbeitsgemeinschaft Mayerhofer Stadlmann (ARGE MS) (Grupo de Trabajo Mayerhofer-Stadlmann): Rainer Mayerhofer, Burkhard Stadlmann, Herbert Wittine.
30. Institut für Wärmetechnik (IWT), Technische Universität (TU) Graz (Instituto de Ingeniería Térmica de la Universidad Tecnológica de Graz): Wolfgang Streicher, Thomas Mach, Siegfried Gadocha.



Bad Ischl



Barcelona



Győr



Tampere



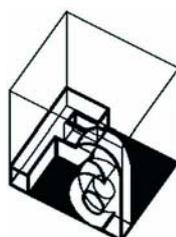
Trnava



Tübingen



Umbertide



# TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg



TREBERSPURG & PARTNER ARCHITEKTEN

ZIVILTECHNIKER GES.M.B.H., A-1140 Wien, Penzingerstraße 58  
Tel: +43 (1) 894 31 91 - 12, Fax +43 (1) 894 31 91 - 15



VÁROS  
FEJLESZTÉS



Institute  
for Applied  
Economic Research

JOACHIM EBLE ARCHITEKTUR

*Architektur*

**JT**

JOHN THOMPSON & PARTNERS

**SenterNovem**



**gea21**

GRUPO DE ESTUDIOS  
Y ALTERNATIVAS

**IWT**



**TUG**



**PRAU**

s.r.l.

PROGETTAZIONE PER IL RESTAURO  
L'ARCHITETTURA  
L'URBANISTICA  
E L'AMBIENTE



RRMMMAAAA

